



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA
PROYECTO FIN DE CARRERA

“OFICINA DE GESTIÓN DE
PROYECTOS,
como mejora de gestión en
proyectos TI”

Autora: Almudena Herranz Moreno
Tutora: Pilar Arántzazu Herráez López

Julio de 2009



[Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco]



ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABLAS	13
1 INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 INTRODUCCIÓN AL TEMA DE ESTUDIO.....	15
1.2 CÓMO SURTIÓ LA IDEA	17
1.3 OBJETIVOS.....	18
1.4 CONTEXTO.....	19
1.4.1 Proyecto.....	19
1.4.1.1. Definición	19
1.4.1.2. Características y elementos de un proyecto.....	20
1.4.1.3. Etapas de un proyecto ^[11]	27
1.4.1.4. Éxito de un proyecto	30
1.4.2 Proyecto Software.....	30
1.4.3 Portafolio, Programa y Proyecto ^{[7] [11]}	32
1.4.4 Evolución de las tres restricciones tradicionales de un proyecto ^[5]	34
1.5 ESTRUCTURA DE LA MEMORIA.....	36
1.6 ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.....	37
1.6.1 Acrónimos y abreviaturas ^[2]	37
1.6.2 Definiciones ^[2]	40
2 ESTADO DEL ARTE	51
2.1 PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS QUE PUEDEN LLEVAR AL FRACASO DE LOS PROYECTOS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y PUNTOS CRÍTICOS	51
2.2 INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS	58
2.2.1 Introducción a la Gestión de Proyectos ^{[12] [13]}	58
2.2.2 Definición.....	59
2.3 ENFOQUE TRADICIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS ^[8]	61
2.4 UN NUEVO ENFOQUE DE GESTIÓN DE PROYECTOS ^[8]	62
2.5 DIMENSIONES DE UN PROYECTO ^[4]	66
2.6 METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y DESARROLLO SOFTWARE.....	67
2.6.1 Introducción a las metodologías de desarrollo de software ^[22]	67
2.6.1.1. Clasificación de las metodologías de desarrollo software: Evolución histórica.....	69
2.6.1.2. Metodologías tradicionales vs. Metodologías ágiles ^{[19] [21]}	70
2.6.2 Introducción a las técnicas y metodologías de gestión de proyectos: Evolución histórica ^[6]	75
2.6.2.1. Primera mitad del siglo XX.....	75
2.6.2.2. Segunda mitad del siglo XX.....	76
2.6.2.3. Actualidad: Gestión por procesos	79
2.6.3 Técnicas y herramientas de desarrollo y gestión de proyectos.....	82
2.6.3.1. Técnicas de desarrollo.....	83
2.6.3.2. Técnicas de Gestión de Proyectos	90
3 OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ^{[18] [24]}	95
3.1 JUSTIFICACIÓN DE OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	95
3.2 DEFINICIÓN.....	96
3.3 OBJETIVOS.....	99
3.4 BENEFICIOS Y VENTAJAS.....	100
3.5 FUNCIONES DE UNA OGP.....	102
3.6 ROLES DE UNA OGP	108
3.7 A QUIÉN VA DIRIGIDA UNA OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS	111
3.8 LAS OFICINAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN CIFRAS ^[16]	111



4 OFICINAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y DOMINIOS DE GESTIÓN DE LAS TI ^[29] 115

4.1 INTRODUCCIÓN ^{[26][33]}	115
4.1.1 Niveles de gestión TI	116
4.1.2 Marcos de trabajo en Gestión de TI	118
4.1.3 Modelos, estándares, metodologías y buenas prácticas para la Gestión de TI	119
4.1.4 Integración de ITIL / CMMI / PMBOK y COBIT	123
4.1.5 Implantación de modelos, estándares, metodologías y buenas prácticas	125
4.2 GESTIÓN DEL SERVICIO. ^[30]	129
4.2.1 Introducción	129
4.2.2 ITIL	130
4.2.2.1. Definición	130
4.2.2.2. Características de éxito de ITIL	131
4.2.2.3. Beneficios	132
4.2.2.4. Problemas potenciales	134
4.2.2.5. Estructura de ITIL	135
4.2.2.5.1. ITIL versión 2	136
4.2.2.5.1.1. Carencias ITIL Versión 2	142
4.2.2.5.2. ITIL Versión 3	143
4.2.2.6. Certificaciones oficiales de ITIL	146
4.2.3 ISO 20000 ^[31]	147
4.2.3.1. Beneficios de la Certificación	148
4.3 GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA SOFTWARE ^[9]	149
4.3.1 Introducción	149
4.3.2 CMM	149
4.3.2.1. Definición	149
4.3.2.2. Principios y conceptos	150
4.3.2.3. Niveles de madurez	152
4.3.2.4. Estructura del modelo	153
4.3.2.4.1. Áreas clave de proceso	154
4.3.2.5. Críticas al modelo	155
4.3.3 CMMI: Modelo de Madurez de Capacidad Integrado	156
4.3.3.1. Definición	156
4.3.3.2. Beneficios de CMMI y puntos clave de éxito	158
4.3.3.3. Mejoras del CMMI sobre CMM	159
4.3.3.4. Principios y conceptos	160
4.3.3.5. Niveles de madurez	160
4.3.3.6. Estructura del modelo	161
4.3.3.6.1. Representaciones	162
4.3.3.6.1.1. Representación Escalonada	162
4.3.3.6.1.2. Representación Continua	164
4.3.3.6.2. Áreas de Proceso	166
4.3.3.6.3. Componentes	167
4.3.3.7. Método de Evaluación: SCAMPI	168
4.3.3.8. CMMI 1.2	169
4.3.3.9. CMMI para desarrollo de software	172
4.4 GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y DE LA CALIDAD ^[31]	174
4.4.1 Gestión de la Seguridad	174
4.4.2 Gestión de la Calidad	175
4.4.2.1. Definición	175
4.4.2.2. La evolución en la Gestión de la Calidad ^[14]	176
4.4.2.3. ISO 9000	179
4.4.2.4. EFQM	182
4.5 GESTIÓN DEL PROYECTO. ^[28]	183
4.5.1 Introducción	183
4.5.2 PMBOK ^[11]	183
4.5.2.1. Definición	183
4.5.2.2. Gestión integrada de los proyectos: Estructura	184



4.5.2.2.1.	Gestión de la Integración.....	188
4.5.2.2.2.	Gestión del Alcance	190
4.5.2.2.3.	Gestión del Tiempo	191
4.5.2.2.4.	Gestión de Costes.....	192
4.5.2.2.5.	Gestión de Calidad.....	192
4.5.2.2.6.	Gestión de Recursos Humanos.....	194
4.5.2.2.6.1.	La evolución del pensamiento empresarial sobre el factor humano.....	195
4.5.2.2.7.	Gestión de la Comunicación	197
4.5.2.2.8.	Gestión de Riesgos	199
4.5.2.2.9.	Gestión de las Adquisiciones o Aprovisionamiento	202
4.5.2.3.	Estándares PMI	204
4.5.2.4.	Certificaciones de PMI.....	205
4.5.3	Otra metodología complementaria: PRINCE2	208
4.6	GESTIÓN DEL PROCESO ^{[9][31]}	212
4.6.1	Introducción.....	212
4.6.2	Gestión de Procesos Software.....	215
4.6.3	Contribución de los estándares a la Gestión de Procesos Software.....	217
4.6.4	CMMI para Gestión de Procesos.....	218
4.7	GESTIÓN DEL NEGOCIO. ^{[32][26]}	219
4.7.1	Introducción.....	219
4.7.2	Gobierno TI.....	220
4.7.2.1.	Áreas focales del Gobierno TI	221
4.7.2.2.	Necesidad de un Marco de Referencia de Gobierno de TI	222
4.7.3	COBIT.....	225
4.7.3.1.	Definición	225
4.7.3.2.	Características y Beneficios de COBIT	228
4.7.3.3.	Estructura	229
4.7.3.4.	Generadores de mediciones.....	235
4.7.3.4.1.	Indicadores	236
4.7.3.4.2.	Modelos de Madurez.....	237
4.7.4	COBIT 4.1	241
4.8	MODELO DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS	243
4.8.1	Definición.....	243
4.8.2	Modelo Genérico de Madurez.....	245
4.8.3	Factores de influencia para alcanzar un buen grado de madurez.....	247
4.8.4	Niveles de Madurez de una Oficina de Gestión de Proyectos.....	248
4.8.5	Algunos modelos de madurez de Gestión de Proyectos	249
4.8.5.1.	OPM3 ^[38]	251
4.8.5.1.1.	Definición.....	251
4.8.5.1.2.	Propósitos	251
4.8.5.1.3.	Procedimiento	252
4.8.5.1.4.	Dimensiones.....	253
4.8.5.1.5.	Etapas de OPM3.....	255
4.8.5.1.6.	Estructura de OPM3	257
4.8.5.1.7.	Ventajas.....	258
4.8.5.1.8.	Productos OPM3.....	259
4.8.5.2.	P3M3 ^[36]	259
4.8.5.2.1.	Definición.....	259
4.8.5.2.2.	Áreas clave de proceso y niveles de madurez	260

5 METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN DE UNA OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS	263
5.1 INTRODUCCIÓN ^[15]	263
5.2 FACTORES A TENER EN CUENTA PARA EL ÉXITO DE LA IMPLANTACIÓN ^[15]	265
5.3 FACTORES NEGATIVOS PARA LA IMPLANTACIÓN ^[15]	266
5.4 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ^{[15][17]}	267
5.5 FASES DE LA METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN ^[17]	269
5.5.1 Fase 1: Análisis de la Situación Actual y Diagnóstico	270



5.5.2 Fase 2: Estudio de Viabilidad de Implantación de la OGP.....	272
5.5.3 Fase 3: Planificación de la Implantación y Adecuación del Modelo.....	274
5.5.4 Fase 4: Implantación y Lanzamiento de la OGP.....	277
5.5.5 Fase 5: Seguimiento y Análisis de los resultados.....	278
5.6 OGP VIRTUAL: OTRA POSIBLE SOLUCIÓN.....	280
6 METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	283
6.1 PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS POR PARTE DE LA OGP.....	283
6.1.1 Fases de la Metodología de Gestión de Proyectos.....	284
6.2 PLANTILLAS DE REFERENCIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	288
6.2.1 Plantillas de Gestión de la Integración.....	290
6.2.2 Plantillas de Gestión del Alcance.....	307
6.2.3 Plantillas de Gestión del Tiempo.....	308
6.2.4 Plantillas de Gestión de Costes.....	310
6.2.5 Plantillas de Gestión de la Calidad.....	312
6.2.6 Plantillas de Gestión de Recursos Humanos.....	322
6.2.7 Plantillas de Gestión de la Comunicación.....	327
6.2.8 Plantillas de Gestión de Riesgos.....	328
6.2.9 Plantillas de Gestión de las Adquisiciones o Aprovisionamiento.....	331
6.3 CUADRO DE MANDO INTEGRAL E INDICADORES DEL PROYECTO ^[35]	332
6.3.1 Cuadro de Mando Integral.....	332
6.3.1.1. Descripción del CMI.....	332
6.3.1.2. Perspectivas del CMI.....	333
6.3.1.3. Beneficios y factores de éxito.....	336
6.3.2 Indicadores.....	337
6.3.2.1. Definición.....	337
6.3.2.2. Características.....	338
6.3.2.3. Objetivos y beneficios.....	339
6.3.3 Construcción e implantación de un Cuadro de Mando Integral y Sistema de Gestión de Indicadores.....	341
6.3.3.1. Fase 1: Marco conceptual.....	341
6.3.3.2. Fase 2: Diseño.....	342
6.3.3.3. Fase 3: Implantación.....	345
6.3.3.4. Fase 4: Explotación.....	347
6.3.3.5. Fase 5: Seguimiento.....	347
6.3.3.6. Fase 6: Mejora continua.....	348
6.3.4 Propuesta de Indicadores y CMI para Gestión de Proyectos por parte de OGP.....	348
6.3.4.1. Indicadores de Gestión de la Integración.....	350
6.3.4.2. Indicadores de Gestión del Alcance.....	351
6.3.4.3. Indicadores de Gestión del Tiempo.....	353
6.3.4.4. Indicadores de Gestión de Costes.....	360
6.3.4.5. Indicadores de Gestión de la Calidad.....	369
6.3.4.6. Indicadores de Gestión de Recursos Humanos.....	373
6.3.4.7. Indicadores de Gestión de la Comunicación.....	383
6.3.4.8. Indicadores de Gestión de Riesgos.....	385
6.3.4.9. Indicadores de Gestión de Adquisiciones o Aprovisionamiento.....	387
7 HERRAMIENTAS ^[37].....	391
7.1 INTRODUCCIÓN A LAS HERRAMIENTAS DE APOYO A LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	391
7.2 B-KIN PROJECT MONITOR.....	392
7.2.1 Definición.....	392
7.2.2 El árbol de proyectos y tareas.....	394
7.2.3 Control de proyectos y de tareas.....	395
7.2.4 Costes de proyecto.....	396
7.2.5 Informes.....	397
7.2.6 Gestión de RRHH y planificación de recursos.....	399
7.2.7 Trabajo personal: mi BPM.....	399
7.2.8 Peticiones de trabajo: B-KIN Work Request.....	401



7.2.9 Colaboración y gestión documental.....	401
7.3 CA-SUPERPROJECT/NET	401
7.3.1 Definición.....	401
7.3.2 Ventajas	402
7.3.3 Características.....	403
7.3.4 Funcionalidades de gestión de proyectos	404
7.4 MICRO PLANNER MANAGER.....	408
7.4.1 Definición, objetivos y características	408
7.4.2 Entorno de trabajo de Micro-Planner	410
7.4.3 Inconvenientes de Micro Planner Manager.....	414
7.4.4 Ventajas del Micro Planner Manager.....	414
7.5 MICROSOFT PROJECT.....	415
7.5.1 Identificación de las fases del proyecto por Microsoft Project.....	415
7.5.2 Gestión de Proyectos con Microsoft Project.....	416
7.5.2.1. Planificación.....	416
7.5.2.2. Presentaciones de la información de un proyecto	417
7.5.2.3. Creación y organización de la programación	419
7.5.2.3.1. Gestión de tareas, hitos y duraciones de las mismas	420
7.5.2.3.2. Esquematización de un proyecto.....	421
7.5.2.3.3. Calendarios.....	422
7.5.2.3.4. Establecimiento de dependencias entre tareas	423
7.5.2.4. Gestión de los recursos del proyecto	424
7.5.2.5. Gestión de costes	426
7.5.2.6. Evaluación y ajuste de la programación	428
7.5.2.6.1. Aspectos a revisar	428
7.5.2.6.2. Estrategia para reducir la programación.....	429
7.5.2.6.3. Estrategias para resolver la sobreasignación de recursos	431
7.5.2.6.4. Estrategias para reducir los costes de un proyecto y administrar flujos de caja ...	432
7.5.2.7. Control de un proyecto	433
7.5.2.7.1. Configurar una planificación prevista o un plan provisional.....	433
7.5.2.7.2. Actualización de la programación	434
7.5.2.7.3. Comprobación o verificación del progreso.....	436
7.5.2.8. Impresión y generación de informes.....	438
7.5.2.9. Proyectos múltiples.....	439
7.6 PRIMAVERA PROJECT PLANNER P3.....	440
7.6.1 Definición.....	440
7.6.2 Procedimiento de planificación de proyectos	440
7.6.3 Funcionalidades especiales	442
7.6.4 Áreas de aplicación y datos generales del proyecto	443
7.6.5 Creación de la estructura del proyecto.....	444
7.6.6 Definición de recursos	445
7.6.7 Definición de costes	446
7.6.8 Actividades y tareas	447
7.6.8.1. Componentes de una actividad	447
7.6.8.2. Tipos de actividad.....	448
7.6.8.3. Detalle de la actividad.....	449
7.6.8.4. Relaciones entre actividades (Relationships)	450
7.6.8.5. Asignación de relaciones entre actividades	451
7.6.9 Asignación de recursos y costes.....	451
7.6.10 Calendarios.....	452
7.6.11 Restricciones.....	453
7.6.11.1. Limitaciones de las restricciones.....	454
7.6.12 Programación	455
7.6.13 Actualización del programa.....	456
7.6.14 Primavera P6.....	458
8 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....	461
8.1 CONCLUSIONES.....	461



8.1.1 Conclusiones personales.....	461
8.1.2 Conclusiones generales acerca de los proyectos y la gestión de los mismos	463
8.1.3 Conclusiones de la Oficina de Gestión de Proyectos.....	467
8.1.4 Conclusiones de la implantación de una OGP o nuevas prácticas y metodologías en la organización	470
8.1.5 Conclusiones del buen Gobierno de las TI	471
8.1.5.1. Conclusiones de Gestión de Servicios	475
8.1.5.2. Conclusiones de Gestión del Ciclo de Vida Software	476
8.1.5.3. Conclusiones de Gestión de la Seguridad.....	477
8.1.5.4. Conclusiones de Gestión de la Calidad.....	478
8.1.5.5. Conclusiones de Gestión de Proyectos	480
8.1.5.6. Conclusiones de Gestión de Procesos	484
8.1.5.7. Conclusiones de Gestión del Negocio.....	485
8.1.5.8. Conclusiones de Modelos de Madurez.....	487
8.1.6 Conclusiones del análisis comparativo de las herramientas	489
8.1.6.1. Conclusiones de B-KIN Project	489
8.1.6.2. Conclusiones de CA-Super Project.....	490
8.1.6.3. Conclusiones de Micro Planner Manager	491
8.1.6.4. Conclusiones de Microsoft Project.....	492
8.1.6.5. Conclusiones de Primavera Project Planner P3	492
8.1.6.6. Conclusiones generales del análisis comparativo de las herramientas.....	493
8.1.6.7. Conclusiones del análisis comparativo entre Microsoft Project y Primavera.....	495
8.2 LÍNEAS FUTURAS.....	498
9 BIBLIOGRAFÍA	501



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1. ETAPAS DE UN PROYECTO POR PMBOK.....	27
FIGURA 1-2. GRUPOS DE PROCESOS PRINCIPALES PMBOK.....	30
FIGURA 1-3. PROYECTO, PROGRAMA Y PORTAFOLIO.....	33
FIGURA 1-4. TRES RESTRICCIONES TRADICIONALES.....	34
FIGURA 1-5. RESTRICCIONES DE UN PROYECTO.....	35
FIGURA 2.1- INFORME STANDISH CHAOS REPORTS.....	52
FIGURA 2-2. GRANDES BLOQUES DE TAREAS A REALIZAR PARA LA GESTIÓN DE UN PROYECTO.....	60
FIGURA 2-3. EL ENFOQUE DE GESTIÓN DE PROYECTOS TRADICIONAL VS. ENFOQUE DE OGP.....	65
FIGURA 2.4- EJEMPLO DE DIAGRAMA GANTT.....	75
FIGURA 2.5- EJEMPLO DE RED PERT.....	77
FIGURA 2.6- EJEMPLO DE WBS.....	78
FIGURA 2.7- ESTRUCTURA DEL MODELO ISO/IEC 15504 SPICE: COMPONENTES Y RELACIONES.....	80
FIGURA 2.8- DIMENSIÓN DEL PROCESO: CATEGORÍAS DE PROCESOS.....	81
FIGURA 2.9- RED ADM.....	91
FIGURA 3-1. EJEMPLO DE OGP, INTEGRA LOS PROYECTOS Y CREA NEXO ESTRATÉGICO CON LA DIRECCIÓN.....	97
FIGURA 3-2. FUNCIONES DE UNA OGP.....	105
FIGURA 3-3. NIVEL DE AUTORIDAD DE UNA OGP.....	108
FIGURA 3-4. OGP POR REGIONES GEOGRÁFICAS.....	112
FIGURA 3-5. OGP POR SECTORES.....	112
FIGURA 3-6. OGP POR ROLES ORGANIZATIVOS.....	113
FIGURA 3-7. OGP EN TIPOS DE INDUSTRIA.....	113
FIGURA 4-1. DOMINIOS DE ACTUACIÓN EN LA GESTIÓN DE LAS TI.....	117
FIGURA 4-2. DOMINIOS DE ACTUACIÓN Y MARCOS DE REFERENCIA ACONSEJADOS PARA LA GESTIÓN DE LAS TI.....	121
FIGURA 4-3. UTILIZACIÓN DE ESTÁNDARES EN LA GESTIÓN DE TI EN ESPAÑA (ESTUDIO ITSMF).....	124
FIGURA 4-4. UTILIZACIÓN DE ESTÁNDARES EN LA GESTIÓN DE TI (ESTUDIO ITGI) ^[33]	124
FIGURA 4-5. CAUSAS DE LA DECISIÓN DE ADOPCIÓN DE ITIL (ESTUDIO ITSMF).....	134
FIGURA 4-6. PROBLEMAS DE LA ADOPCIÓN DE ITIL (ESTUDIO ITSMF).....	135
FIGURA 4-7. ESTRUCTURA DE ITIL v2.....	136
FIGURA 4-8. GESTIÓN DE SOPORTE DE ITIL v2.....	136
FIGURA 4-9. MAPA CONCEPTUAL DE GESTIÓN DE SOPORTE DE ITIL v2.....	139
FIGURA 4-10. GESTIÓN DE ENTREGA DE ITIL v2.....	140
FIGURA 4-11. MAPA CONCEPTUAL DE GESTIÓN DE ENTREGA DE ITIL v2.....	141
FIGURA 4-12. ALINEACIÓN DE ITIL E ISO 20000.....	147
FIGURA 4-13. NIVELES DE MADUREZ DEL MODELO CMM.....	152
FIGURA 4-14. ESTRUCTURA DEL MODELO CMM.....	153
FIGURA 4-15. NIVELES DE MADUREZ CMMI.....	161
FIGURA 4-16. REPRESENTACIÓN ESCALONADA DE CMMI.....	163
FIGURA 4-17. ESTRUCTURA DE LA REPRESENTACIÓN ESCALONADA DE CMMI.....	163
FIGURA 4-18. REPRESENTACIÓN CONTINUA DE CMMI.....	165
FIGURA 4-19. ESTRUCTURA DE LA REPRESENTACIÓN CONTINUA DE CMMI.....	165
FIGURA 4-20. ÁREAS DE PROCESO DE LA CATEGORÍA DE INGENIERÍA DE CMMI.....	173
FIGURA 4-21. FASES DE LA HISTORIA DE LA CALIDAD.....	176
FIGURA 4-22. CICLO DE MEJORA CONTINUA.....	179
FIGURA 4-23. ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE UN PROYECTO.....	185
FIGURA 4-24. ENUMERACIÓN DE LOS PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS POR CADA ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	186
FIGURA 4-25. CORRESPONDENCIA DE LOS PROCESOS DE LAS ETAPAS DE UN PROYECTO CON LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO.....	187
FIGURA 4-26. EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS EN UN PROYECTO.....	201
FIGURA 4.27- PROCESOS Y COMPONENTES DE PRINCE2.....	209
FIGURA 4-28 PROCESO SOFTWARE.....	214
FIGURA 4-29. RESPONSABILIDADES DE GESTIÓN DE PROCESOS SOFTWARE.....	216



FIGURA 4-30. ÁREAS DE PROCESO DE LA CATEGORÍA DE GESTIÓN DE PROCESOS DE CMMI	219
FIGURA 4-31. ÁREAS DE GOBIERNO DE TI.	222
FIGURA 4-32. GRADO DE MADUREZ EN ACTIVIDADES TI (ESTUDIO ITSMF 2008)	224
FIGURA 4-33. LOCALIZACIÓN DE COBIT	227
FIGURA 4-34. PRODUCTOS DE COBIT	231
FIGURA 4-35. CUBO DE COBIT	232
FIGURA 4-36. ESTRUCTURA DE COBIT	233
FIGURA 4-37. COMPONENTES DE COBIT E INTERRELACIONES ENTRE ELLOS	235
FIGURA 4-38. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE NIVELES DE MADUREZ DE COBIT	237
FIGURA 4-39. PROCESO DE MADUREZ PROJECT MANAGEMENT DE H. KERZNER	246
FIGURA 4-40. EJEMPLO DE MODELO DE MADUREZ DE OGP	249
FIGURA 4-41. MODELO OPM3	253
FIGURA 4-42. ETAPAS DEL ESTÁNDAR OPM3	255
FIGURA 4-43. ESTRUCTURA DE OPM3	257
FIGURA 4-44. NIVELES DE MADUREZ Y ÁREAS DE PROCESO DE P3M3	261
FIGURA 4-45. ESTRUCTURA Y PERSPECTIVAS DE P3M3	262
FIGURA 5-1. TIEMPO DE IMPLANTACIÓN DE UNA OGP	264
FIGURA 5-2. N° PERSONAS DE UNA OGP	267
FIGURA 5.3 FASES DE IMPLANTACIÓN DE UNA OGP	269
FIGURA 6.1- ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS PROPUESTA	284
FIGURA 6.2- FASES DE LA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y ÁREAS DE GESTIÓN	287
FIGURA 6.3- PERSPECTIVAS DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL	333
FIGURA 6.4- RELACIONES ENTRE LAS PERSPECTIVAS DEL CMI	335
FIGURA 6.5- INDICADOR	337
FIGURA 6.6- CICLO DE VIDA DE IMPLANTACIÓN CMI Y SISTEMA DE INDICADORES	341
FIGURA 6.7- MARCO CONCEPTUAL CMI	342
FIGURA 6.8- CAUSAS DEL FRACASO DE PROYECTOS	350
FIGURA 6.9- N° REQUISITOS AFECTADOS POR FASE	352
FIGURA 6.10- VOLUMEN DE REQUISITOS	353
FIGURA 6.11- AVANCE DE ACTIVIDADES PARA UNA FECHA DETERMINADA (% COMPLETADO)	354
FIGURA 6.12- DESVIACIÓN EN DÍAS INCURRIDOS EN LAS ACTIVIDADES	355
FIGURA 6.13- SEGUIMIENTO DE PRODUCTOS	356
FIGURA 6.14- AVANCE EN LOS ENTREGABLES / PRODUCTOS	356
FIGURA 6.15- SEGUIMIENTO DE HITOS REALIZADOS	357
FIGURA 6.16- HORAS LABORADAS POR PERSONA	358
FIGURA 6.17- HORAS DEDICADAS A CADA ACTIVIDAD POR PARTE DEL PERSONAL	359
FIGURA 6.18- DESVIACIONES EN LA PLANIFICACIÓN POR FASES	359
FIGURA 6.19- EJEMPLO DE VALORES DE TÉCNICA EVM	362
FIGURA 6.20- RESULTADOS DE INDICADORES DE LA TÉCNICA EVM	364
FIGURA 6.21- SEGUIMIENTO DEL COSTE TOTAL DEL PERSONAL	366
FIGURA 6.22- DETALLE DE COSTES DEL PERSONAL	366
FIGURA 6.23- SEGUIMIENTO COSTE ACTIVIDADES / TAREAS	368
FIGURA 6.24- COSTE ACUMULADO POR FASES	368
FIGURA 6.25- EVALUACIÓN CALIDAD EQUIPO TRABAJO POR FASES	370
FIGURA 6.26- EVALUACIÓN CALIDAD DE LA ORGANIZACIÓN	370
FIGURA 6.27- EVALUACIÓN CALIDAD DEL PRODUCTO	371
FIGURA 6.28- EVALUACIÓN CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO	372
FIGURA 6.29- TIEMPOS DE RESPUESTA DEL SOPORTE OFRECIDO	372
FIGURA 6.30- FACTORES CLAVE EQUIPO TRABAJO	374
FIGURA 6.31- RENDIMIENTO DEL EQUIPO	375
FIGURA 6.32- FASES DE LA MOTIVACIÓN	376
FIGURA 6.33- FACTORES DE HIGIENE EN EL EQUIPO DE TRABAJO	377
FIGURA 6.34- FACTORES MOTIVADORES	377
FIGURA 6.35- FACTORES DE SATISFACCIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	379
FIGURA 6.36- SEGUIMIENTO DE LA ASISTENCIA DEL PERSONAL A LOS CURSOS	381
FIGURA 6.37- CALIDAD DE LOS CURSOS	381
FIGURA 6.38- HORAS DEDICADAS EN FORMACIÓN POR EL PERSONAL	382
FIGURA 6.39- SEGUIMIENTO DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN	384



FIGURA 6.40- SEGUIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN	384
FIGURA 6.41- CLASIFICACIÓN RIESGOS PREVISTOS Y REALES	385
FIGURA 6.42- ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	386
FIGURA 6.43- TIPOS DE COSTES DE APROVISIONAMIENTO	387
FIGURA 7.1- B-KIN PÁGINA PRINCIPAL.....	394
FIGURA 7.2- B-KIN PLANIFICACIÓN	395
FIGURA 7.3- B-KIN CONTROL DE TAREAS.....	396
FIGURA 7.4- B-KIN SOLICITUD DE COMPRAS	397
FIGURA 7.5- B-KIN INFORMES	398
FIGURA 7.6- B-KIN INFORMES PERSONALIZABLES	398
FIGURA 7.7- B-KIN PANTALLA PERSONAL.....	400
FIGURA 7.8- B-KIN PANTALLA PERSONAL. ESTADO DE LAS TAREAS ASIGNADAS	400
FIGURA 7.9- CA- SUPER PROJECT PANTALLA PRINCIPAL	407
FIGURA 7.10- CA- SUPER PROJECT DETALLES DEL PROYECTO.....	408
FIGURA 7.11- MICRO PLANNER PANTALLA PRINCIPAL	410
FIGURA 7.12- MICRO PLANNER CREACIÓN DE TAREAS	411
FIGURA 7.13- MICRO PLANNER CREACIÓN DE RECURSOS	411
FIGURA 7.14- MICRO PLANNER ASIGNACIÓN DE RECURSOS A TAREAS	412
FIGURA 7.15- MICRO PLANNER HISTOGRAMA DE RECURSOS	412
FIGURA 7.16- MICRO PLANNER DIAGRAMA DE GANTT.....	413
FIGURA 7.17- MICRO PLANNER SELECCIÓN DE INFORMES	413
FIGURA 7.18- MICROSOFT PROJECT DIAGRAMA DE GANTT	417
FIGURA 7.19- MICROSOFT PROJECT VISTAS Y PRESENTACIONES.....	418
FIGURA 7.20- MICROSOFT PROJECT MAPA DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	419
FIGURA 7.21- MICROSOFT PROJECT CREACIÓN DE PLANIFICACIÓN	420
FIGURA 7.22- MICROSOFT PROJECT CREACIÓN DE TAREA REPETITIVA	420
FIGURA 7.23- MICROSOFT PROJECT ESQUEMATIZACIÓN.....	421
FIGURA 7.24- MICROSOFT PROJECT CALENDARIO	422
FIGURA 7.25- MICROSOFT PROJECT INFORMACIÓN DE TAREA: DEPENDENCIAS Y POSPOSICIÓN.....	423
FIGURA 7.26- MICROSOFT PROJECT INFORMACIÓN DE TAREA: DELIMITACIONES.....	424
FIGURA 7.27- MICROSOFT PROJECT GESTIÓN DE RECURSOS	425
FIGURA 7.28- MICROSOFT PROJECT ASIGNACIÓN DE RECURSOS	425
FIGURA 7.29- MICROSOFT PROJECT GESTIÓN DE RECURSOS: SOBREALIGNACIONES	426
FIGURA 7.30- MICROSOFT PROJECT GESTIÓN DE COSTES: ASIGNACIÓN TASAS	427
FIGURA 7.31- MICROSOFT PROJECT GESTIÓN DE COSTES: ASIGNACIÓN COSTE FIJO A TAREA	427
FIGURA 7.32- MICROSOFT PROJECT VERIFICAR ASIGNACIÓN DE RECURSOS	429
FIGURA 7.33- MICROSOFT PROJECT REDISTRIBUIR RECURSOS.....	431
FIGURA 7.34- MICROSOFT PROJECT ACTUALIZACIÓN DE TAREAS	434
FIGURA 7.35- MICROSOFT PROJECT ACTUALIZACIÓN DE COSTES.....	436
FIGURA 7.36- MICROSOFT PROJECT VERIFICACIÓN DEL PROGRESO.....	437
FIGURA 7.37- PRIMAVERA PANTALLA PRINCIPAL.....	442
FIGURA 7.38- PRIMAVERA ÁREAS DE LA APLICACIÓN	443
FIGURA 7.39- PRIMAVERA DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	443
FIGURA 7.40- PRIMAVERA DEFINICIÓN DE CÓDIGOS DE ACTIVIDAD	444
FIGURA 7.41- PRIMAVERA DEFINICIÓN DE IDENTIFICADORES DE ACTIVIDAD.....	444
FIGURA 7.42- PRIMAVERA CREACIÓN DEL WBS.....	445
FIGURA 7.43- PRIMAVERA DEFINICIÓN DEL DICCIONARIO DE RECURSOS	445
FIGURA 7.44- PRIMAVERA DEFINICIÓN DE CUENTAS DE COSTES	446
FIGURA 7.45- PRIMAVERA FORMULARIO DE ACTIVIDAD	448
FIGURA 7.46- PRIMAVERA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS RELACIONES	450
FIGURA 7.47- PRIMAVERA ASIGNACIÓN DE RELACIONES	451
FIGURA 7.48- PRIMAVERA ASIGNACIÓN DE RECURSOS A ACTIVIDADES	451
FIGURA 7.49- PRIMAVERA ASIGNACIÓN DE RECURSOS Y COSTES	452
FIGURA 7.50- PRIMAVERA CALENDARIOS.....	452
FIGURA 7.51- PRIMAVERA ESTABLECIMIENTO DE EXCEPCIONES AL CALENDARIO	453
FIGURA 7.52- PRIMAVERA ASIGNACIÓN DE CALENDARIOS A ACTIVIDADES	453
FIGURA 7.53- PRIMAVERA ASIGNACIÓN DE RESTRICCIONES.....	454
FIGURA 7.54- PRIMAVERA CÁLCULO DEL PROGRAMA	455



FIGURA 7.55- PRIMAVERA HOLGURAS	456
FIGURA 7.56- PRIMAVERA ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	457
FIGURA 7.57- PRIMAVERA VISUALIZACIÓN DEL ESTADO Y AVANCE DEL PROYECTO	457
FIGURA 7.58- PRIMAVERA SUSPENSIÓN DE UNA ACTIVIDAD	458



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1- MODELOS ESTÁTICOS VS. DINÁMICOS	64
TABLA 2.2- DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍAS TRADICIONALES VS. ÁGILES	74
TABLA 3.1- FUNCIONES DE LAS OGP	107
TABLA 3.2- ROLES DE UNA OGP	111
TABLA 4.1: TABLA COMPARATIVA DE LA SELECCIÓN DE MODELOS, ESTÁNDARES Y BUENAS PRÁCTICAS ..	122
TABLA 4.2: ÁREAS DE PROCESO DE CMMI	166
TABLA 4.3. TABLA COMPARATIVA DE PMBOK Y PRINCE2	211
TABLA 4.4: ATRIBUTOS DE MADUREZ	240
TABLA 5.1: CORRESPONDENCIA ENTRE FASES PMBOK Y METODOLOGÍA IMPLANTACIÓN OGP	270
TABLA 6.1- CORRESPONDENCIA ENTRE LAS ETAPAS DE PMBOK Y METODOLOGÍA DE GESTIÓN PROPUESTA	283
TABLA 6.2- PLANTILLA DE AUTORIZACIÓN DE PROYECTO	290
TABLA 6.3- PLANTILLA DE INFORME DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA	291
TABLA 6.4- PLANTILLA DE INFORME DE ACEPTACIÓN DE ENTREGAS	292
TABLA 6.5- PLANTILLA DE HOJA DE CONTROL DEL DOCUMENTO	293
TABLA 6.6- PLANTILLA DE RESPONSABLES DEL DOCUMENTO	293
TABLA 6.7- PLANTILLA DE DEFINICIÓN DEL PROYECTO	294
TABLA 6.8- PLANTILLA DE INFORME DE ESTADO DEL DOCUMENTO	295
TABLA 6.9- PLANTILLA DE INFORME DE SOLICITUD DE CAMBIOS	296
TABLA 6.10- PLANTILLA DE INFORME DE ACEPTACIÓN DE CAMBIOS	297
TABLA 6.11- PLANTILLA DE INFORME DE DENEGACIÓN DE CAMBIOS	298
TABLA 6.12- PLANTILLA DE INFORME DE CERTIFICACIÓN DE CAMBIOS	299
TABLA 6.13- PLANTILLA DE IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO DE CONFIGURACIÓN	299
TABLA 6.14- PLANTILLA DE CONTROL DE VERSIONES	299
TABLA 6.15- PLANTILLA DE ACTA DE REUNIÓN	300
TABLA 6.16- PLANTILLA DE INFORME DE PROGRESO	301
TABLA 6.17- PLANTILLA DE INDICADORES DE GESTIÓN	302
TABLA 6.18- PLANTILLA DE LISTA DE AUTOCOMPROBACIÓN DE LA FASE DE INICIO	302
TABLA 6.19- PLANTILLA DE LISTA DE AUTOCOMPROBACIÓN DE LA FASE DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD EN LA FASE DE EJECUCIÓN	303
TABLA 6.20- PLANTILLA DE LISTA DE AUTOCOMPROBACIÓN DE LA FASE SEGUIMIENTO Y CONTROL	304
TABLA 6.21- PLANTILLA DE LISTA DE AUTOCOMPROBACIÓN DE LA FASE DE CIERRE	305
TABLA 6.22- PLANTILLA DE CIERRE DEL PROYECTO	306
TABLA 6.23- PLANTILLA DE ALCANCE DEL PROYECTO	307
TABLA 6.24- PLANTILLA DE REQUISITOS	308
TABLA 6.25- PLANTILLA DE CRONOGRAMA DEL PROYECTO	309
TABLA 6.26- PLANTILLA DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DEL PROYECTO	310
TABLA 6.27- PLANTILLA DE ESTIMACIÓN DE COSTES	310
TABLA 6.28- PLANTILLA DEL VALOR GANADO	311
TABLA 6.29- PLANTILLA DE REGISTRO DE PRUEBAS Y EVALUACIÓN	312
TABLA 6.30- PLANTILLA DE INSPECCIÓN DE REQUISITOS	313
TABLA 6.31- PLANTILLA DE REGISTRO DE MEJORAS	313
TABLA 6.32- PLANTILLA DE INFORME DE REVISIÓN	314
TABLA 6.33- PLANTILLA DE INFORME DE AUDITORIA	315
TABLA 6.34: CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES CLAVE DE ÉXITO DE LOS PROYECTOS ..	321
TABLA 6.35- PLANTILLA DE MATRIZ DE INTERESADOS O STAKEHOLDERS	322
TABLA 6.36- PLANTILLA DE MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	322
TABLA 6.37- PLANTILLA DE PARTE DE ACTIVIDAD	323
TABLA 6.38- PLANTILLA DE FORMACIÓN DEL EQUIPO DE PROYECTO	324
TABLA 6.39- PLANTILLA DE ACTA DE ASISTENCIA A CURSOS FORMATIVOS	325
TABLA 6.40- PLANTILLA DE CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE ACCIONES FORMATIVAS	326
TABLA 6.41- PLANTILLA DE FORMACIÓN DE USUARIOS FINALES	327
TABLA 6.42- PLANTILLA DE IDENTIFICACIÓN DE COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN	327



TABLA 6.43- PLANTILLA DE ACTOS DE COMUNICACIÓN.....	327
TABLA 6.44- PLANTILLA DE CONVOCATORIA DE REUNIÓN	328
TABLA 6.45- PLANTILLA DE REGISTRO DE RIESGOS	328
TABLA 6.46- PLANTILLA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS.....	329
TABLA 6.47- PLANTILLA DE REGISTRO DE INCIDENCIAS.....	329
TABLA 6.48- PLANTILLA DE EVALUACIÓN DE INCIDENCIAS	330
TABLA 6.49- PLANTILLA DE ADQUISICIÓN.....	331
TABLA 6.50- PLANTILLA DE INFORME DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	331
TABLA 6.51: TABLA DE DISEÑO DE INDICADORES	344
TABLA 6.52- SEGUIMIENTO DE HITOS.....	357
TABLA 6.53- COSTES POR TIPO DE ROL	365
TABLA 6.54- COSTES TOTALES MATERIALES Y APROVISIONAMIENTO	367
TABLA 6.55- COSTES TOTALES POR ACTIVIDAD / TAREA	367
TABLA 6.56- HABILIDAD PERSONAS POR ACTIVIDAD	380
TABLA 6.57- CONTROL DE ASISTENCIA A LAS REUNIONES.....	383
TABLA 6.58- INDICADORES DE APROVISIONAMIENTO	389
TABLA 8.1- TABLA COMPARATIVA DE LAS HERRAMIENTAS	495



1 INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción al tema de estudio

A pesar de que la mayor parte de los proyectos informáticos son desarrollados por personal altamente cualificado y especializado, “la percepción que se tiene de la industria del software es que es una industria sólida pero sorprendentemente, no se caracteriza por la alta calidad generalizada de sus productos y servicios” [Zavala 2004].

La **disciplina de dirección y gestión de proyectos** ha pasado por una casi **revolución** en las últimas décadas. En sus inicios, para cada proyecto era designado un director que tuviera experiencia técnica en dicho dominio y los proyectos eran administrados de forma ad hoc, pero se empezó a observar que los resultados no eran los esperados.

Desde que en 1968 se comenzara verdaderamente con el desarrollo de proyectos dentro del sector informático, se ha invertido un gran esfuerzo en determinar las causas y proponer las soluciones para la denominada “**crisis del software**”.

Existen distintas instituciones que realizan informes y análisis estadísticos de los resultados de los proyectos informáticos, siendo los informes de las investigaciones CHAOS (StandishGroup) los más contrastados y aceptados a nivel mundial en la industria de las TI y representan décadas de datos que indican resultados de éxito o fracaso de los proyectos. El objetivo de estas investigaciones es analizar las razones por las que fracasan los proyectos, descubrir los principales factores de riesgo e identificar las claves que pueden reducir y evitar los fracasos y cancelaciones de proyectos.

La innovación en la Gestión de Proyectos ha ido siempre ligada a la innovación en la Dirección Estratégica y Organización. Muestra de ello, es la **evolución** experimentada tanto en la Gestión de Proyectos como en la **figura** del Director o **Jefe de Proyectos**.

En los **inicios**, se observa una *Gestión de Proyectos tradicional*. Se piensa que las organizaciones viven en un mundo estático y predecible, las decisiones se toman sin darle importancia a la satisfacción del cliente, y el presupuesto, cronograma y la asignación de recursos se calculan con una serie de herramientas fijas.



En cambio, en la *Gestión de Proyectos moderna* (desde 1980 hasta nuestros días) se van produciendo muchos cambios, ya que se asume que vivimos en mundo caótico y no predecible, y para desarrollar los proyectos, adquiere mucha importancia la opinión y satisfacción del cliente. Surgen **nuevas técnicas, herramientas y metodologías** que sean aplicables a proyectos de diferente complejidad, con un *enfoque* fuertemente de *gestión* y no meramente técnico. Se presta atención a **nuevas áreas** para realizar una adecuada gestión del proyecto (a la gestión de tiempos, costes y recursos, se añaden riesgos, calidad, aprovisionamiento, etc.) y se consideran nuevos ciclos de vida.

La disciplina de gestión de proyectos comienza a ser reconocida como una *habilidad específica*.

Se **crean** diferentes **organizaciones** con el objetivo de desarrollar los conocimientos, metodologías, procesos y las prácticas necesarias para gestionar los proyectos con las mejores garantías, y calidad de los resultados. Entre estas organizaciones encontramos el Project Management Institute (PMI, una Asociación Internacional de Profesionales de Gestión de Proyectos) y el International Project Management Association (IPMA).

Desde la década pasada, surgen y empiezan a estar cada día más presente en las organizaciones las **Oficinas de Gestión de Proyectos** (OGP). Nacen formalmente producto del desarrollo de modernas herramientas y preceptos de gestión de proyectos para profesionalizar, automatizar y consolidar su manejo. Se crean como una manera de proveer a la organización de una unidad responsable de procesos de gestión de proyectos, donde los directores de proyectos encuentran el respaldo necesario para administrar sus proyectos cumpliendo las expectativas de los usuarios, dentro del plazo, coste y calidad requeridos, todo ello, a través de la utilización de buenas prácticas, metodologías, normas, estándares, etc. Una de las funciones principales de esta oficina, es la de ser un elemento integrador entre el negocio y los diferentes proyectos de la organización, consolidando iniciativas individuales en un sólo portafolio; cuantificable, de fácil seguimiento y alineado a la estrategia de largo plazo de la organización.

También, a mediados de los años 90 comenzaron a aparecer iniciativas de aplicación de **modelos de procesos de mejora**, utilizando los modelos CMM, SPICE (ISO/IEC 15504), BOOTSTRAP, etc. Como consecuencia de la aplicación de dichos procesos de mejora en los proyectos, los datos empezaron a reflejar una mejora considerable en el número de proyectos que finalizan exitosamente.



Las técnicas de **gestión de la calidad** se han extendido en los últimos años hasta alcanzar prácticamente a todo tipo de organizaciones. Las certificaciones en calidad (ISO 9000, ICB (IPMA Competence Baseline)) son ya algo natural en la actualidad en todos los ámbitos.

El interés de las organizaciones por la mejora de la calidad de sus proyectos TI, así como los requerimientos cada vez más exigentes de sus clientes, ha impulsado el **desarrollo de numerosas metodologías** que permitan gestionar distintos tipos de proyectos de forma eficaz, eficiente y económica.

La **evolución** de los **modelos** se dirige hacia un nuevo **enfoque** de **madurez** en los **procesos** y **mejora continua**.

Con este pequeño recorrido por la historia, se observa que la Gestión de Proyectos siempre ha estado en continua evolución, pero actualmente está más viva que nunca, teniendo por delante un futuro prometedor donde la innovación jugará un papel decisivo.

En un futuro muy cercano la Gestión de Proyectos será una competencia requerida en todas las organizaciones, todas ellas demandarán que los Jefes de Proyectos estén certificados y las Escuelas de Negocio contarán con más programas focalizados en Gestión de Proyectos. Existirá mayor número de oportunidades de trabajo en materia de gestión de de proyectos, pero a su vez, cada vez existirá mayor competencia y mayor calidad entre los profesionales.

Las Oficinas de Gestión de Proyectos se consolidarán en las organizaciones.

1.2 Cómo surgió la idea

La idea de este proyecto surge por la necesidad de demostrar la importancia de tareas que normalmente se califican de más aburridas o de menor trascendencia, o incluso que se consideran menos relacionadas con la informática (al no tratarse de tareas puramente técnicas), cómo lo es, todo lo asociado con la gestión de los proyectos, la documentación de los mismos y, la cada vez más creciente, importancia de las Oficinas de Gestión de Proyectos (en adelante también OGP), como elemento dinamizador, experto, ágil y objetivo dedicado a la supervisión y control de los proyectos software.



Además, durante un periodo de tiempo me encontré colaborando en el seguimiento y control de proyectos desde el punto de vista de coordinación, en un nivel operativo dentro del grupo de trabajo de una Oficina de Gestión de Proyectos, lo que me permitió conocer desde dentro el funcionamiento de la misma y la importancia de este grupo para el éxito de los distintos proyectos llevados a cabo en cualquier organización.

También el proyecto ha surgido como una iniciativa propia, por profundizar e indagar más en las Oficinas de Gestión de Proyectos, ya que la organización en la cual trabajé era una organización pequeña, por lo que, el grupo que formaba la Oficina de Gestión era muy reducido y eso implica que de las funciones que puede llevar a cabo una OGP, sólo se realizaban una serie de buenas prácticas muy concretas, y yo deseaba tener más conocimientos acerca de las muchas funciones que desempeñan otras Oficinas de Gestión, así como otras técnicas, herramientas empleadas, estándares, metodologías, etc.

También me ha impulsado a la realización del proyecto, el deseo de conocer numerosos estándares, marcos de referencia y buenas prácticas, que se encuentran en auge en la actualidad, así como la adquisición de conocimientos más avanzados en gestión de proyectos.

La elaboración del presente documento me ha permitido conocer otra rama de la informática, “menos técnica y más de gestión”, pero no menos importante, en la cual me he centrado con el fin de orientar mis esfuerzos y trayectoria profesional en esta dirección. Por tanto, la realización del proyecto será el punto de partida para adentrarme en el mundo de las certificaciones en Project Management.

1.3 Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es demostrar la importancia de las Oficinas de Gestión de Proyectos en el buen funcionamiento de la organización y lo relacionado que está la buena gestión, con el éxito de cada uno de los proyectos que se llevan a cabo, así como ofrecer una serie de marcos y modelos de referencia de gestión de TI como base sistemática y formal de seguimiento y control de proyectos por parte de un órgano especializado.



Se desea presentar desde un punto de vista formal qué es un proyecto informático, en qué consiste la gestión, administración y control del mismo, cuáles son las nuevas tendencias en materia de gestión de proyectos informáticos, y el por qué una organización debe apostar por crear un staff denominado “Oficina de Gestión de Proyectos”.

Otro propósito fundamental, es ofrecer un soporte metodológico con dos objetivos principales:

- Por una parte, presentar un modelo para la implantación de una OGP.

Por otro lado, ofrecer una metodología y los hitos necesarios para que cualquier gestor de proyectos disponga de una sistemática adecuada que le guíe en una correcta gestión, así como la identificación y selección del listado de control de productos mínimo exigible en la organización o compañía como ítems de seguimiento de resultados.

1.4 Contexto

Antes de abordar los temas clave del presente documento y entrar en detalle en los distintos puntos de que se compone el proyecto, es necesario situar al lector en el contexto del problema, explicando una serie de conceptos básicos que son la base del problema estudiado, y aunque son sencillos, ya que son palabras manejadas con frecuencia en el día a día de una organización, merece la pena que sean descritos y definidos formalmente para no caer en un error de concepto, muy frecuente, en estos casos.

1.4.1 Proyecto

1.4.1.1. Definición

Se define **proyecto** como un conjunto de actividades interdependientes orientadas a un fin específico, con una duración predeterminada, unos recursos asignados (recursos económicos, humanos y materiales, energía, espacio, comunicación, calidad, riesgo, etc.) y sujeto a influencias externas (requisitos que cambian continuamente, costes, plazos y recursos) y/o internas (dificultades técnicas de producción, de estimación, de productividad, etc.). ^[3]



Un **proyecto** es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. ^[11] El término temporal significa que los proyectos tienen un inicio y una finalización determinada. El carácter único significa que, los resultados obtenidos del proyecto, el producto final o el servicio prestado, tienen alguna característica distintiva de otros productos y/o servicios.

1.4.1.2. Características y elementos de un proyecto

Las **características** comunes y **elementos** que intervienen en un **proyecto** son ^[3]:

- **Objetivos:**

Principios que dirigen los esfuerzos del equipo de proyecto en su contribución a la meta principal. Los objetivos a alcanzar deben ser tangibles, concretos, precisos, medibles, alcanzables, consensuados y ajustados en el tiempo.

Por tanto, los objetivos deben cumplir estas cinco características fundamentales:

- **Específicos:** Bien definidos, para que cualquier persona que conozca sin demasiado detalle el área del proyecto sea capaz de comprenderlo y saber lo que se pretende conseguir.
- **Medibles:** La única forma para saber si se está consiguiendo un objetivo, es midiendo. Todo objetivo es susceptible de medida, aunque sea más fácil medir unos que otros. Se deben buscar indicadores adecuados para poder hacer medible todo objetivo.
- **Consensuables:** El usuario final o cliente debe estar de acuerdo con el resultado final.
- **Realistas:** Los objetivos deben definirse de tal forma que puedan conseguirse con los recursos asignados, en el tiempo disponible y con la calidad adecuada.
- **Ajustados en el tiempo:** Debemos señalar una fecha límite razonable para completar el objetivo, teniendo en cuenta los recursos, el conocimiento y la experiencia de que se dispone para el proyecto.



- **Metas:**

Los objetivos son partes del total de la meta, y la consecución de todos ellos implica la consecución de ésta.

- **Estrategias:**

Formas de expresar cómo conseguir los objetivos. Describen qué acciones deben tomarse para conseguir los resultados.

- **Plan estratégico:**

Ayuda a la organización a evaluar de manera lógica y sistemática su potencial de crecimiento y rentabilidad a largo plazo. El plan estratégico articula la meta y los objetivos, dotándole de una estrategia para lograrlo.

- **Planificación - Calendario de Actividades:**

Todo proyecto debe tener un plan de trabajo, donde se identifiquen las distintas tareas o grupos de tareas de que consta cada actividad, los eventos, las fechas entre las cuales se debe llevar a cabo cada una de las tareas, los hitos y las dependencias temporales entre cualquiera de los anteriores elementos.

Una actividad es una unidad de trabajo para alcanzar un resultado específico. Requiere unas entradas (inputs) para producir y/o modificar unos artefactos de salida u outputs (productos o resultado del trabajo que se hace en la ejecución de un proceso). Una actividad normalmente tiene una duración esperada, un coste y unos recursos asignados. Las actividades pueden ser subdivididas en tareas. ^[11]

Un evento se trata de una actividad externa, como por ejemplo, la entrega de un proveedor, un enlace con otro proyecto, etc.

Una tarea representa una instancia en el tiempo de una actividad del proceso. Es una actividad que deriva en un resultado entregable único. Supone el nivel de detalle mínimo. Tiene una fecha de inicio y una fecha fin. Las tareas almacenan el % de trabajo completado. Una tarea puede estar en los siguientes estados: sin iniciar (pc = 0%), en progreso (0% < pc < 100%), completada (pc = 100%), parada o abandonada. Una tarea tiene un esfuerzo (medida por ejemplo en días.hombre), una duración (por ejemplo en días) y unidades asignadas (personas o recursos que desarrollan las tareas). Siempre se cumple: Esfuerzo = Duración * Unidades



En función de estas tres propiedades se definen tres tipos de tareas que afectan a la forma en que se distribuyen temporalmente las tareas y la realización de cálculos de costes/carga de recursos:

- Duración Fija: Tarea en la que la duración es un valor fijo. El esfuerzo se calcula como el número de recursos asignados multiplicado por la duración de la tarea.
- Esfuerzo Fijo: Tarea en la que el esfuerzo es un valor fijo. La duración puede cambiar en función de los recursos asignados y el tanto por ciento con el que se asignan a la tarea. La duración se calcula como el esfuerzo (dias.hombre) dividido entre el número efectivo de hombres.
- Recursos Fijos: Tarea donde el número de personas o unidades asignadas es un valor fijo. La duración o el esfuerzo se calculan una en función de la otra (o se fija la duración o se fija el esfuerzo).

Un *hito* representa un acontecimiento o el logro de un objetivo que es relevante en el curso del proyecto. Es un tipo especial de tarea en la que la duración es cero (fecha de inicio = fecha de fin).

De esta forma, un *proyecto* se trata de un conjunto de actividades, tareas e hitos entrelazados para la consecución de un resultado final.

Otro concepto clave a definir es el de *dependencia*, que se trata de la relación de subordinación temporal entre dos elementos del proyecto (tarea, hito o grupo de tareas), en la que uno es el elemento predecesor y otro el elemento subordinado. La dependencia se expresa en términos de la fecha de inicio y de fin de los elementos. Así, se distinguen varios tipos de dependencias:

- Fin (predecesor) - Inicio (subordinada) (Finish to Start): el elemento subordinado no puede iniciarse hasta que no haya acabado el predecesor del que depende.

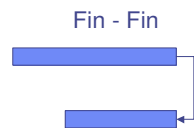




- Inicio - Inicio (Start to Start): el elemento subordinado se inicia a la vez que el predecesor del que depende.



- Fin - Fin (Finish to Finish): el elemento subordinado ha de acabar a la vez que el predecesor del que depende.



- Inicio - Fin (Start to Finish): el elemento subordinado no puede acabar hasta que empiece el predecesor del que depende.



Además, una dependencia puede tener un retardo con respecto a la restricción con el predecesor, por ejemplo:

- (Inicio - Inicio) + 1 día: el elemento subordinado ha de empezar un día después que el inicio del predecesor.
- (Fin - Inicio) - 2 días: el elemento subordinado ha de empezar dos días antes de la finalización del predecesor.

Un elemento del proyecto puede tener un número indefinido de predecesores.

La holgura total (también llamado margen total) es el tiempo que una tarea puede retrasarse (o alargarse) sin modificar la duración del proyecto. Mientras que la holgura libre es el tiempo que una tarea puede retrasarse (o alargarse) sin afectar a las otras tareas del proyecto. De esta forma, se tiene que:

$$\text{Holgura libre} \leq \text{Holgura total}.$$



Por último, se define el camino crítico como el conjunto de tareas en las que un retraso en cualquiera de ellas, afectará la fecha de finalización del proyecto. Es el camino desde el comienzo al final del proyecto, donde las tareas tienen un margen total igual a cero.

- **Recursos:**

Los recursos son los elementos utilizados para poder realizar la ejecución de cada una de las tareas. La disponibilidad de recursos, hace que la consecución de tareas pueda variar en el tiempo, dependiendo de los recursos de los que se disponga.

Un proyecto requiere una serie de recursos: humanos (personas), económicos, logísticos (instalaciones), insumos (materiales, energía, servicios, etc.) e información.

- **Estructura organizacional:**

Dentro del equipo de trabajo, se debe establecer una estructura de la organización, diferenciándose en distintos roles, los cuales tendrán asociadas determinadas responsabilidades y funciones.

La estructura organizacional:

“Es el conjunto de las funciones y de las relaciones que determinan formalmente las funciones que cada unidad deber cumplir y el modo de comunicación entre cada unidad”. (Strategor 1988)

“Es el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas y la posterior coordinación de las mismas”. (Mintzberg 1984)

La finalidad de una estructura organizacional es establecer un sistema de roles que han de desarrollar los miembros de una entidad para trabajar juntos, de forma óptima, con el objetivo de alcanzar las metas fijadas en la planificación.

La *organización formal* es el modo de agrupamiento social que se establece de forma elaborada y con el propósito de establecer un objetivo específico. Se caracteriza por las reglas, procedimientos y estructura jerárquica que ordenan las relaciones entre sus miembros. Mientras que la *organización informal* son las relaciones sociales que surgen de forma espontánea entre el personal de una entidad. La organización informal es un complemento a la formal si los directores saben y pueden controlarla con habilidad.



En toda organización que requiera implantar un orden se necesita identificar y clasificar las actividades que se tienen que realizar en la organización, se tienen que agrupar estas actividades y a cada grupo de actividades se le puede asignar un director o jefe con autoridad para supervisar y tomar decisiones.

- ***Sistema de configuración y control*** ^[1]:

La configuración de un proyecto es el conjunto de ítems, elementos o productos que se generan en un proyecto, como parte de la solución diseñada.

Entre los elementos de configuración software se encuentran, ejecutables, código fuente, modelos y documentos.

- ***Sistema de Comunicación y relaciones humanas*** ^[10]:

Mecanismos organizativos y de comunicación que vinculan el trabajo del equipo del proyecto con los usuarios, tanto a nivel de Dirección como a niveles más bajos. El equipo debe tener un sistema de comunicación efectivo, que admita el flujo libre de información entre los miembros del equipo, desde y hacia la directiva.

Cuanto más grande y complejo es un sistema, más importante es la comunicación de información entre sus componentes e implicados.

La información debe ser fácil de consultar. Se debe poner la totalidad de la información relevante a disposición de todos. La información es un elemento vital de los proyectos y comunicar esa información eficazmente a las partes interesadas es de suma importancia para alcanzar el éxito. Cuando la comunicación se interrumpe, el proyecto corre serio riesgo.

- ***Sistema de Aprovisionamiento:***

El abastecimiento o aprovisionamiento es la función logística mediante la cual una organización se provee de todo el material necesario para su funcionamiento. La función de aprovisionamiento existe a partir del momento en que un objeto o servicio debe ser buscado fuera de la organización.



- **Sistema de Riesgos** ^[11]:

El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo en al menos un objetivo de dicho proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad. Los riesgos, que pueden ser amenazas u oportunidades, en general ejercen un impacto tanto en la actividad del cronograma como en los costes del proyecto. Como regla general, cuando el proyecto experimenta un evento de riesgo negativo, el coste del proyecto casi siempre aumenta, y se produce un retraso en el cronograma del proyecto.

Un riesgo puede tener una o más causas y, si se produce, uno o más impactos.

Los riesgos pueden ser *internos*, si se tratan de riesgos intrínsecos al proyecto (problemas con los entregables, con las herramientas, con la tecnología empleada, con el equipo interno, etc.) o *externos*, cualquier factor externo al proyecto que pueda influir sobre su desarrollo normal (como incendios, inundaciones...).

- **Sistema de Calidad:**

La calidad se define como el “grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos” ^[11].

El Sistema de la Calidad pretende asegurar que el producto reúne las características necesarias para satisfacer todos los requisitos del sistema informático ^[1].



1.4.1.3. Etapas de un proyecto ^[11]

PMI estructura las **etapas** de un proyecto en los siguientes 5 procesos principales que a su vez se pueden dividir en otros procesos:

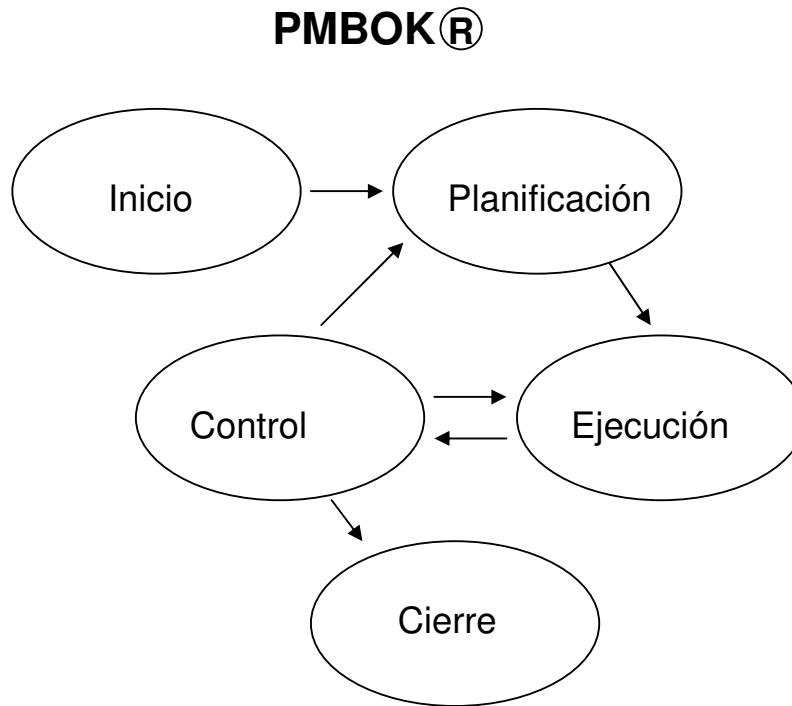


Figura 1-1. Etapas de un Proyecto por PMBOK

- **Iniciación:**

Esta etapa es donde se establecen las bases del proyecto. Incluye, entre otras actividades, la definición de las metas y los objetivos, un estudio de viabilidad, el establecimiento de los esquemas de autoridad, los supuestos en los que se basa el proyecto y la identificación de los recursos necesarios para su ejecución.

Una gran parte del éxito o el fracaso del proyecto se fragua principalmente en estas etapas preparatorias que, junto con una buena planificación, algunas personas tienden a menospreciar, deseosas por querer ver resultados excesivamente pronto.



- **Planificación:**

En esta etapa se deben realizar las siguientes actividades:

- Definir el alcance del proyecto.
- Refinar los objetivos.
- Definir los entregables requeridos.
- Crear el marco para el cronograma del proyecto.
- Definir las actividades requeridas del proyecto.
- Ordenar secuencialmente las actividades.
- Identificar las habilidades y los recursos necesarios.
- Estimar el esfuerzo de trabajo.
- Efectuar el análisis de riesgos y de contingencia.
- Identificar y estimar los costes.
- Obtener la aprobación de financiación del proyecto.
- Establecer el Plan de Comunicación.

Se debe prestar atención a esta etapa, ya que una planificación detallada da consistencia al proyecto y evita sorpresas que nunca son bien recibidas.

- **Ejecución (diseño y desarrollo):**

En esta etapa, se trata de llevar a la práctica lo previsto e identificado en las anteriores etapas. El proceso principal de ejecución representa el conjunto de tareas y actividades que suponen la realización propiamente dicha del proyecto. Por tanto, requiere de capacidad para programar, gestionar y coordinar las actividades y tomar las decisiones de manera acertada. En esta etapa se diseñan los planes operativos, se lleva a cabo el aseguramiento de la calidad y se clarifican las funciones y roles de cada uno de los participantes en el proyecto. Es una etapa en la que la buena comunicación entre las partes se convierte en una fortaleza para el proyecto y en garantía de éxito para el mismo.



Los planes operativos pueden elaborarse para todo el período de ejecución en su conjunto o, para cada una de las etapas en que se ha dividido el proyecto. En cualquiera de los casos, se deben dejar establecidas las pautas de actuación en cuanto a la dirección del proyecto y sus funciones; organización de los recursos materiales y humanos que han de emplearse; la administración del proyecto y la definición de su marco jurídico, es decir, las normas o leyes que se deben cumplir para no poner en riesgo el proyecto; las estrategias de comunicación interna y externa y, el calendario y las fechas de entrega de los productos o resultados.

- **Control (seguimiento):**

En esta etapa se realizan actividades de seguimiento que consiste en el análisis continuado de la ejecución del proyecto en todos sus aspectos, vigilando que se ajuste a lo planeado e iniciando las acciones correctivas que sean necesarias y, actividades de evaluación que permiten comparar la situación inicial con la final y sacar las conclusiones sobre el éxito o fracaso del proyecto. El objetivo de las funciones de seguimiento y evaluación es mejorar las oportunidades de corrección durante la ejecución o mejorar la capacidad de actuación en el futuro a partir de la reflexión sobre los aprendizajes obtenidos en los procesos previos. Además se debe realizar la gestión del equipo, stakeholders y subcontratistas, gestionar los cambios solicitados, los riesgos y redactar los informes de desempeño y seguimiento.

Es muy frecuente que a los proyectos no se les haga ni seguimiento ni evaluación, error que hay que corregir. Esto se logra en la medida en que nos hacemos conscientes de la importancia de estas actividades para realimentar el proceso que siguen los proyectos.

- **Cierre:**

Esta etapa se centra en formalizar la terminación del proyecto (se deben finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos del proyecto) y en rescatar las “lecciones aprendidas” para evitar incurrir en los mismos errores en futuros proyectos.

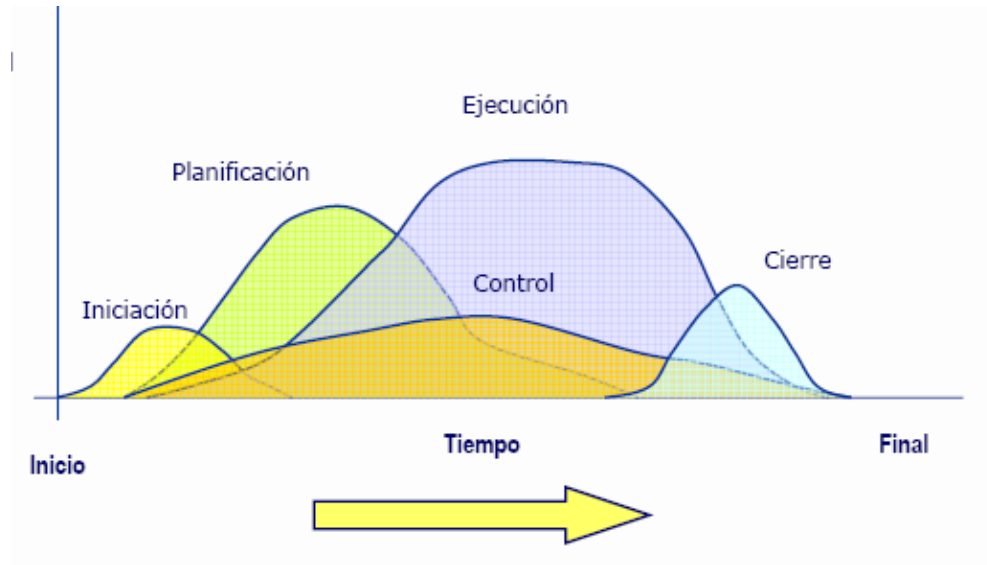


Figura 1-2. Grupos de procesos principales PMBOK

Estas etapas citadas presentan, sin embargo, características bastante diferentes según se trate de proyectos internos o externos. Las principales diferencias aparecen en la etapa de planificación. En el proyecto externo existen un conjunto de acciones que se relacionan con la necesidad de presentar una oferta al cliente y lograr la adjudicación del contrato en competencia con otras empresas o personas.

1.4.1.4. Éxito de un proyecto

El **éxito** de un **proyecto** significa cumplir con los objetivos dentro de las especificaciones técnicas, de costo y de plazo de terminación, y con un nivel de calidad adecuado que satisfaga las necesidades del usuario, asumiendo, además, una serie de riesgos. [3]

1.4.2 Proyecto Software

Proyecto software: Un tipo especial de proyecto [3]

Un **proyecto software**, como cualquier otro tipo de proyecto, puede considerarse como un proceso que consume recursos, que está ligado a una serie de objetivos y limitado por restricciones de tipo temporal o económico dentro de unos parámetros acordados de calidad.



Sin embargo los productos software tienen una serie de características que los hacen ser diferentes a los demás tipos de proyectos:

- Invisibilidad: el producto software no es un producto tangible.
- Complejidad: en ocasiones el producto software puede resultar muy complejo de realizar en todas sus fases.
- Requiere mayor flexibilidad.
- Uso de técnicas y métodos inmaduros.
- Mayor dificultad para determinar la calidad.
- Difícil estimación: a veces puede resultar difícil realizar una estimación del esfuerzo que supone llevar adelante un proyecto software.
- Medios cambiantes, variados e importantes.

En función de la clasificación establecida, se pueden distinguir distintos tipos de proyectos informáticos. Por ejemplo centrándose en el tamaño, se podrían tener proyectos pequeños, medianos y grandes. Otra clasificación posible atendiendo al criterio del grado de libertad de los objetivos perseguidos y el riesgo de ejecución, es: proyectos de investigación básica, proyectos de investigación aplicada, proyectos de investigación y desarrollo y proyectos de construcción de cualquier elemento.

Pero en el presente documento se prefiere resaltar la siguiente clasificación desde el punto de vista de su gestión [GROMPONE, J. (1996) Gestión de Proyectos de Software. Uruguay]:

- Diseño y Desarrollo: Es el proceso de creación de un sistema o software.
- Equipamiento: Es el proceso de adquisición de equipos, software, hardware o de determinados servicios.
- Implantación: Es el proceso de verificar e instalar nuevos equipos, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla.
- Parametrización: Es el proceso de configuración de determinados parámetros para adaptar el software o el sistema a los requerimientos de los usuarios.



- Mejoramiento, ampliación o reposición: Es el proceso de mejora y optimización del sistema (mantenimiento perfectivo), así como también, corrección de los defectos (mantenimiento correctivo) y realización de modificaciones para la adaptación a nuevas necesidades (mantenimiento adaptativo).
- Ingeniería de procesos.

1.4.3 Portafolio, Programa y Proyecto [7] [11]

La **dirección de proyectos** es la aplicación de conocimientos, herramientas, técnicas y habilidades, a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos y necesidades. La dirección de proyectos existe en un contexto más amplio que incluye la dirección de programas y la gestión del portafolio. Con frecuencia, se produce la *jerarquía de plan estratégico, portafolio, programa, proyecto y subproyecto*, dentro de la cual, un programa que consta de varios proyectos asociados contribuye a lograr un plan estratégico.

Un **programa** es un grupo de proyectos relacionados cuya dirección se realiza de manera coordinada para obtener beneficios y control que no se obtendrían si fueran dirigidos de forma individual. Los programas pueden incluir elementos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos discretos del programa.

La **dirección de programas** es la dirección centralizada y coordinada de un grupo de proyectos para lograr los objetivos y beneficios estratégicos del programa.

Un **portafolio** es un conjunto de programas y otros trabajos, que se agrupan para facilitar la gestión efectiva de ese trabajo, a fin de cumplir con los objetivos estratégicos de negocio. Los proyectos o programas del portafolio no necesariamente tienen que ser interdependientes o estar directamente relacionados.

La **dirección del portafolio** se realiza sobre la base de metas específicas. Una de las metas de esta gestión es maximizar el valor del portafolio evaluando con cuidado los proyectos y programas candidatos a ser incluidos en el portafolio, o excluyendo aquellos que no cumplan con los objetivos estratégicos. Otras metas son equilibrar el portafolio entre inversiones incrementales y radicales, y usar los recursos de forma eficiente.



Además, existe un nivel más bajo de descomposición, ya que con frecuencia, los proyectos se dividen en componentes o **subproyectos** más fáciles de gestionar, aunque los subproyectos individuales pueden ser considerados proyectos y dirigidos como tales. A menudo, los subproyectos se contratan a una empresa externa o a otra unidad funcional dentro de la organización ejecutante.

Por tanto, los **proyectos** o subproyectos son la actividad básica acerca de las acciones futuras que pretende realizar el Plan. Es la guía básica de la realización de las actividades previstas por el Plan, concretamente, especifican las acciones de los programas, y por lo tanto, pueden ser de corto, mediano o largo plazo, y de tipo económico, político, social, cultural, ambiental, de infraestructura, etc.

Tanto los programas como los proyectos se concretan a través de un conjunto de actividades organizadas y articuladas entre sí, para alcanzar determinadas metas y objetivos específicos. La diferencia entre un programa y un proyecto radica en la magnitud, diversidad y esa especificidad, de manera que un programa está constituido por un conjunto de proyectos.

Las acciones de un proyecto se derivan de los programas planteados por un plan, y que tienen como finalidad satisfacer determinadas necesidades o resolver problemas.

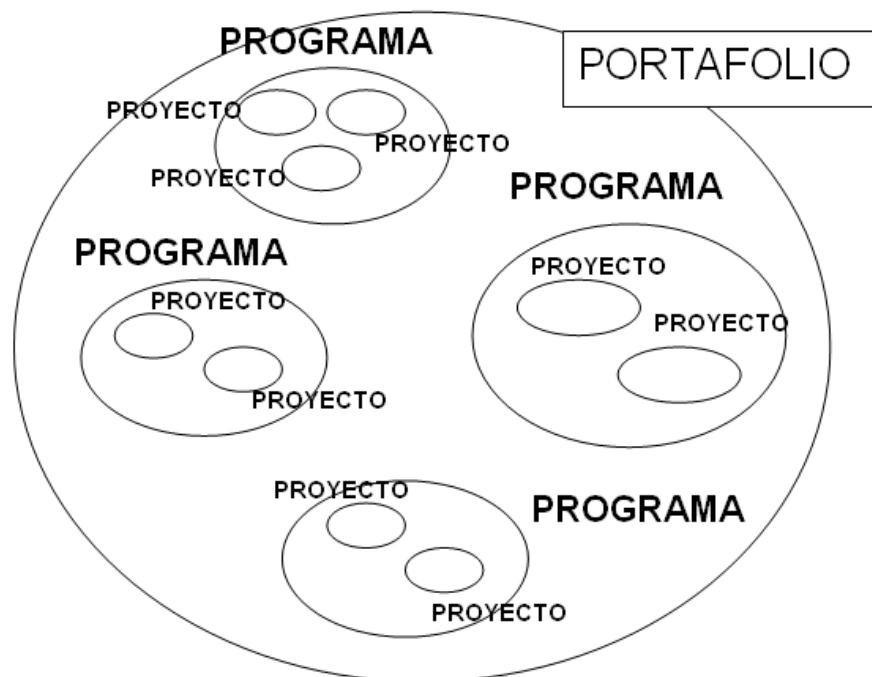


Figura 1-3. Proyecto, programa y Portafolio



1.4.4 Evolución de las tres restricciones tradicionales de un proyecto [5]

Los proyectos necesitan ser ejecutados y entregados bajo ciertas restricciones. *Tradicionalmente*, estas **restricciones** han sido alcance, tiempo y coste. Esto también se conoce como el “**Triángulo de la Gestión de Proyectos**”, donde cada lado representa una restricción.

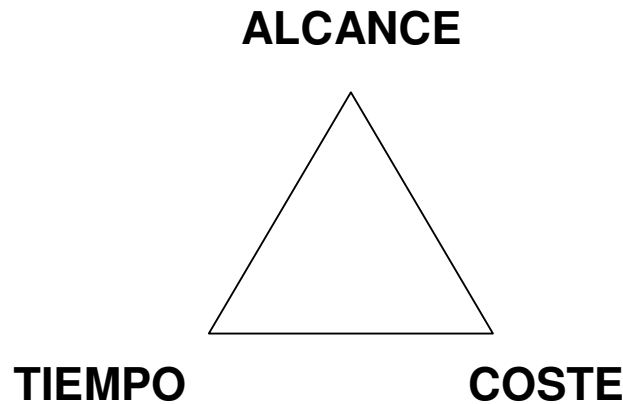


Figura 1-4. Tres restricciones tradicionales

- **Tiempo:** se refiere a la cantidad de tiempo disponible para completar un proyecto.
- **Coste:** se refiere a la cantidad presupuestada para el proyecto.
- **Alcance:** se refiere a lo que se debe hacer para producir el resultado final del proyecto.

Estas tres restricciones son frecuentemente competidoras entre ellas: incrementar el alcance típicamente aumenta el tiempo y el coste. Por otra parte, una restricción fuerte de tiempo puede significar un incremento en costes y una reducción en los alcances, y, por último, un presupuesto limitado puede traducirse en un incremento en tiempo y una reducción de los alcances.

El aspecto triangular de los objetivos se refuerza por la necesidad de coherencia y proporción entre los mismos. Los tres son inseparables y forman un sistema en el que cualquier modificación de cada una de las partes afecta a las restantes. Dado que la maximización individual de los tres criterios básicos no es posible, es necesario maximizar una cierta combinación entre ellos, priorizando aquellos que se adapten mejor a las estrategias de la organización.



Posteriormente, en la moderna Dirección y Gestión de Proyectos, se produce un refinamiento de las restricciones, de forma que se separa la calidad del producto del alcance, y la **calidad** se convierte en una **cuarta restricción**. Este nuevo elemento hace referencia a la satisfacción del usuario, con ello, se quiere indicar la importancia de que el proyecto satisfaga las expectativas de éste. Un proyecto que cumpla las especificaciones, se realice en tiempo y dentro del presupuesto pero que no deje satisfecho al cliente no cumple sus objetivos. La satisfacción del cliente suele considerarse ahora como una estrategia general de las organizaciones y elemento clave para la valoración del éxito de los proyectos que emprendan.

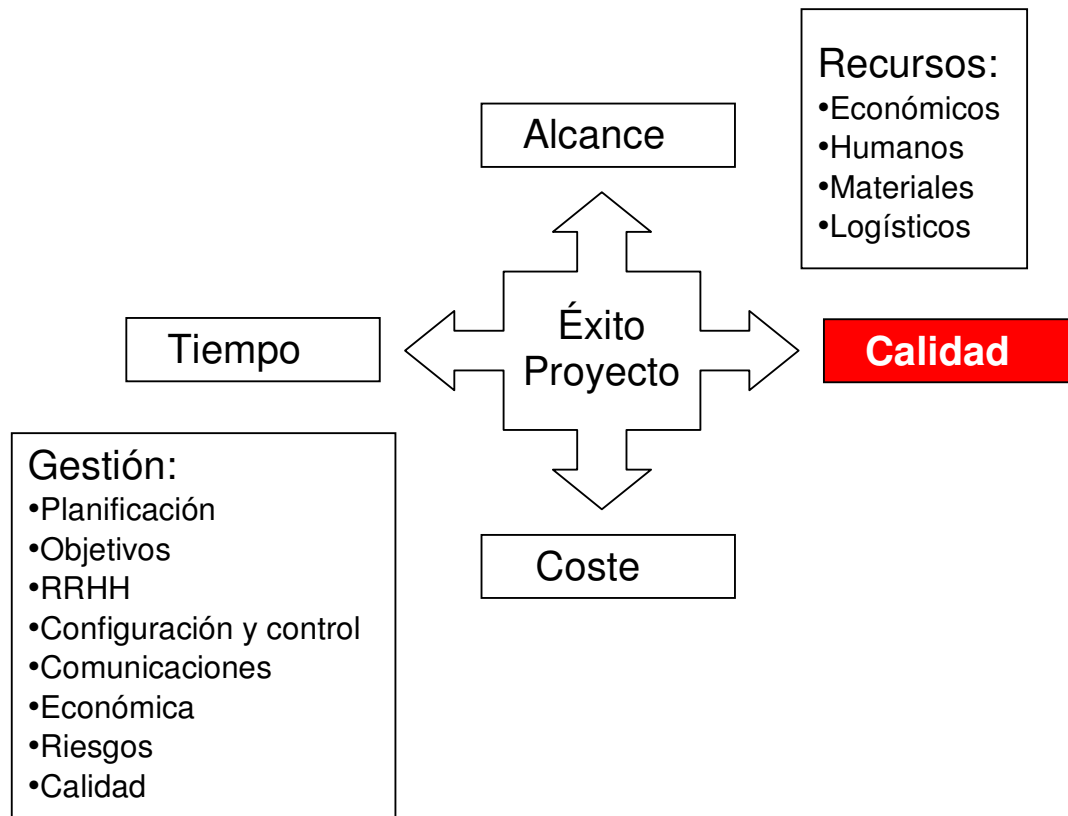


Figura 1-5. Restricciones de un proyecto



1.5 Estructura de la memoria

El presente documento se ha estructurado en los siguientes **capítulos**:

- **Capítulo 1. Introducción:** Capítulo introductorio al proyecto dónde se definen una serie de conceptos básicos del dominio en estudio, se expone la motivación que impulsó el estudio y los objetivos a alcanzar con el mismo. Con el fin de situar al lector y facilitar el uso del documento, en este capítulo se define la estructura seguida en el mismo, así como acrónimos, abreviaturas y definiciones de interés que serán utilizadas a lo largo del presente manual.
- **Capítulo 2. Estado del Arte:** Capítulo que permite introducir al lector en el problema en cuestión, realizando en primer lugar una explicación histórica de la evolución en la gestión de proyectos hasta la necesidad, en la actualidad, de la Oficina de Gestión de Proyectos. Seguidamente se entra en las actividades y dimensiones que comprende la Gestión de Proyectos. Luego se hace un recorrido por las metodologías de gestión de proyectos y de desarrollo software, terminando con una breve explicación de las técnicas más relevantes empleadas en el desarrollo y gestión de los proyectos.
- **Capítulo 3. Oficina de Gestión de Proyectos:** Se realiza una explicación detallada de las Oficinas de Gestión de Proyectos, los objetivos que persiguen, las ventajas que aportan, las funciones y roles que pueden llevar a cabo, la justificación de la necesidad de las mismas, etc.
- **Capítulo 4. Oficinas de Gestión de Proyectos y Dominios de Gestión de las TI:** Capítulo dónde se presenta un mapa conceptual y una descripción detallada de los principales marcos de referencia que debe analizar en profundidad una OGP para proponer, implantar y evaluar el uso de los mismos en la organización, para lograr una adecuada gestión de las TI en cada uno de los dominios identificados.
- **Capítulo 5: Metodología de Implantación de una Oficina de Gestión de Proyectos:** Estudio de los métodos necesarios para implantar con éxito una Oficina de Gestión de Proyectos en una organización.



- **Capítulo 6. Metodología de Gestión de Proyectos:** Estudio de los métodos necesarios para realizar satisfactoriamente la gestión de los proyectos llevados a cabo por la organización. Además se facilitan un gran número de plantillas de referencia para la gestión de proyectos y se proponen una serie de indicadores de gestión que permiten conocer el estado y rendimiento de los proyectos y constituyen un posible cuadro de mando integral.
- **Capítulo 7. Herramientas:** Descripción y análisis comparativo de varias herramientas de planificación y gestión de proyectos de las cuáles pueden hacer uso las Oficinas de Gestión de Proyectos para facilitar la labor de administración de cada proyecto.
- **Capítulo 8. Conclusiones y Líneas Futuras:** Enumeración de las distintas conclusiones personales que resultan del estudio realizado, así como de posibles líneas futuras de investigación y desarrollo.
- **Capítulo 9. Bibliografía:** Referencias de los libros, manuales, revistas y recursos de Internet más importantes que han sido consultados para el desarrollo del presente documento.

1.6 Acrónimos, abreviaturas y definiciones

1.6.1 Acrónimos y abreviaturas [2]

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
AC	Actual Cost (Coste real del trabajo realizado)
ACWP	Actual Cost of Work Performed (Coste real del trabajo realizado)
ADM	Arrow Diagramming Method (Método de Diagramación con Flechas)
AEC	Asociación Española para la Calidad. Página oficial: http://www.aec.es/
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación. (Organismo certificador español) Página oficial: http://www.aenor.es/
ANSI	American National Standards Institute (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares)
BAC	Budget At Completion (Presupuesto a la culminación)
BCWP	Budgeted Cost of Work Performed (Valor ganado o coste presupuestado del trabajo realizado)
BCWS	Budgeted Cost of Work Scheduled (Coste presupuestado del trabajo programado)
BSC	Balanced Scorecard (o cuadro de mando integral)



CAPM	Certified Associate in Project Management (Asociado en Gestión de Proyectos Certificado)
CISA	Certified Information Systems Auditor. Acreditación ofrecida por ISACA.
CISM	Certified Information Systems Manager. Acreditación ofrecida por ISACA.
CMDB	Configuration Management DataBase (Base de Datos de Gestión de Configuración)
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integration
COBIT	Control Objectives for Information Technology
CPI	Cost Performance Index (Índice de desempeño de costes)
DAFO	Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.
DFD	Diagramas de Flujo de Datos
EAC	Estimate At Completion (Estimado a la Conclusión)
EDT	Estructura de Desglose de Trabajo
EFQM	European Foundation for Quality Management (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad) Página oficial: http://www.efqm.org
ENAC	Entidad Nacional de Acreditación. Página oficial: http://www.enac.es/
EOQ	European Organization for Quality Control Página oficial: http://www.eoq.org
ETC	Estimate To Complete (Estimado hasta la conclusión)
EV	Earned Value (Valor Ganado)
EVM	Earned Value Management (Gerencia de Valor Ganado)
EXIN	Examination Institute for Information Science in the Netherlands (Instituto de Examinación en Ciencias de la Información holandés) Página oficial: http://www.exin.nl/
FAD	Fundación Avedis Donabedian (FAD)
GB	Governance Board (Comité de Dirección de Proyectos)
GP	Gestión de Proyectos
GSTI	Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información de alta calidad.
IEC	International Electrotechnical Commission. Organización internacional que publica estándares relacionados con todo tipo de tecnologías eléctricas y electrónicas.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)
ISEB	Information Systems Examination Borrada



ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización) Página oficial: http://www.iso.org/
IPMA	International Project Management Association (Asociación Internacional de Gestión de Proyectos) Página oficial: http://www.ipma.ch/
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
ITSM	Information Technology Service Management
itSMF	IT Service Management Forum Página oficial: http://www.itsmf.com
KGI	Key Goal Indicator (Grado de cumplimiento de los objetivos establecidos)
KPI	Key Performance Indicator (Cómo se llega al grado de cumplimiento)
OBS	Organizational Breakdown Structure (Estructura de Descomposición de la Organización)
OGP	Oficina de Gestión de Proyectos
OLA	Operation Level Agreement (Acuerdo de Nivel de Operaciones)
OMG	Object Management Group
OPM	Organizational Project Management
OPM3	Organizational Project Management Maturity Model Página oficial: http://opm3online.pmi.org/
P3M3	Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model
PBS	Products Breakdown Structure (Estructura de Descomposición de Productos)
PDCA	(Plan-Do-Check-Act). Modelo de proceso basado en un ciclo continuo de las actividades de Planificar (P), Hacer/Realizar (Do), Verificar (C) y Actuar (A).
PDM	Precedence Diagramming Method (Método de Diagramación por Precedencia)
PgMP	Program Management Professional (Profesional en Gestión de Programas)
PM	Project Management
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute Página oficial: http://www.pmi.org
PMI-SP	PMI Scheduling Professional (Profesional PMI en Programación)
PMI-RMP	PMI Risk Management Professional (Profesional PMI en Gestión de Riesgos)
PMMM	Project Management Maturity Model (Modelo de Madurez en Gestión de Proyectos)



PMO	Project Management Office (Oficina de Gestión de Proyectos)
PMP	Project Management Professional (Profesional en Gestión de Proyectos)
PV	Planned Value (Valor planificado o Coste presupuestado del trabajo programado)
PRINCE2	PRojects IN Controlled Environments. Página oficial: http://www.prince2.com
RBS	Resource Breakdown Structure (Estructura de Descomposición de Recursos)
RRHH	Recursos Humanos
SE	Software Engineering (Ingeniería del Software)
SECA	Asociación Española de Calidad Asistencial
SEI	Software Engineering Institute (Instituto de Ingeniería del Software) Página Oficial: http://www.sei.cmu.edu/
SI	Sistema Informático
SLA	Service Level Agreement (Acuerdo de Nivel de Servicio)
SPI	Schedule Performance Index (Índice de desempeño de la programación)
TCPI	To-Complete Performance Index (Índice de rendimiento de costes a la conclusión)
SPICE ISO/IEC15504	Software Process Improvement and Capability dEtermination
TI	Tecnologías de la Información
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
TQM	Total Quality Management (Gestión Total de Calidad)
UML	Unified Modeling Language (Lenguaje unificado del software)
VAC	Variante at Completion (Variación a la conclusión)
WBS	Work Breakdown Structure (en español EDT)

1.6.2 Definiciones [2]

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Abastecimiento o aprovisionamiento	Función logística mediante la cual se provee a una organización de todo el material necesario para su funcionamiento. La función de aprovisionamiento existe a partir del momento en que un objeto o servicio debe ser buscado fuera de la organización.
Acciones correctivas	Instrucciones documentadas y autorizadas necesarias para que el rendimiento futuro esperado del proyecto cumpla con el plan de gestión del proyecto. Son medidas de tipo reactivo orientadas a eliminar la causa de una “no-conformidad” con el fin de prevenir su repetición.



Acciones preventivas	Instrucciones documentadas y autorizadas que reducen la probabilidad de que se produzcan consecuencias negativas relacionadas con los riesgos del proyecto. Son medidas de tipo proactivo orientadas a prevenir potenciales “no-conformidades”.
Actividad	Unidad de trabajo para alcanzar un resultado específico. Requiere unas entradas (inputs) para producir y/o modificar unos artefactos de salida u outputs (productos o resultado del trabajo que se hace en la ejecución de un proceso). Una actividad normalmente tiene una duración esperada, un coste y unos recursos asignados. Las actividades pueden ser subdivididas en tareas.
Actividad crítica	Cualquier actividad del cronograma en el camino crítico del proyecto.
Acuerdo de Nivel de Servicio	<p>Acuerdo que se establece entre un cliente y el proveedor. Consiste en un contrato en el que se estipulan los niveles de un servicio en función de una serie de parámetros objetivos, establecidos de mutuo acuerdo entre ambas partes. En él se suelen recoger todos los detalles de los servicios ofrecidos, como descripción, disponibilidad, niveles de calidad, tiempos de recuperación, procedimientos y penalizaciones (si aplican). Debe ser redactado con lenguaje no técnico, comprensible para el cliente. Tras ser firmado se convierte en el documento de referencia en la relación con el cliente en todo lo que respecta a la provisión de los servicios acordados.</p> <p>Los principales puntos a cubrir deben ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de servicio. • Soporte a clientes y asistencia. • Provisiones para seguridad y datos. • Garantías del sistema y tiempos de respuesta. • Disponibilidad del sistema. • Conectividad. • Penalizaciones. <p>Estos puntos son importantísimos a la hora de formalizar de forma contractual una operación.</p>
Ad hoc	Locución latina que significa literalmente «para esto». Generalmente se refiere a una solución elaborada específicamente para un problema o fin preciso y, por tanto, no es generalizable ni utilizable para otros propósitos.
Alcance del producto	Las características y funciones que caracterizan a un producto, servicio o resultado.
Alcance del proyecto	El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.
Alinear	Garantizar que las decisiones relacionadas con las tecnologías de la información encajan con los objetivos de la organización.
Amenaza	Condición o situación desfavorable para el proyecto, posible riesgo que si se hace realidad tendrá un impacto negativo en un objetivo del proyecto.
American Accounting Association	Asociación Académica Contable (EE.UU.). Organización compuesta principalmente por académicos y abocada al desarrollo de una base teórica para la contabilidad. Página Oficial: http://aaahq.org/
Área de Conocimiento de la Dirección de Proyectos	Un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos de componentes, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas.
Auditor	Persona encargada de verificar la calidad e integridad del trabajo que se ha realizado en un área particular.
Auditoria	Proceso planificado y sistemático en el cual un auditor obtiene evidencias objetivas que le permitan emitir un juicio informado sobre el estado y efectividad de los sistemas de una organización.



Autenticación	Proceso que tiene por objetivo asegurar la identificación de una persona o sistema.
Autoridad certificadora	Entidad que presta servicios de certificación.
Buena práctica	Enfoque o método que ha demostrado su validez en la práctica.
Calidad	El grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.
Camino Crítico	Conjunto de tareas en las que un retraso en cualquiera de ellas afectará la fecha de finalización del proyecto. Es el camino desde el comienzo al final del proyecto, donde las tareas tienen un margen total igual a cero.
Caso de Uso	Técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.
Categoría de Riesgo	Grupo de posibles causas de riesgo. Las causas de riesgo pueden agruparse en categorías como técnica, externa, de la organización, ambiental o de dirección de proyectos.
Checklist	Lista de apoyo con puntos a evaluar, que ayuda a mantener claros los objetivos de la organización.
Ciclo de vida	Sucesión de etapas o fases que componen un proyecto. Es el periodo de tiempo que transcurre desde que se inicia con la decisión de desarrollar un producto software hasta que finaliza cuando éste se entrega. Consta de una serie de fases, típicamente, son: Estudio de viabilidad, Planificación y Gestión del proyecto, Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas, Evaluación, Implantación, Operación y Mantenimiento. No se indica como secuenciar las fases ni que se debe realizar en cada una.
Ciclo Deming	Ciclo PDCA: Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, espiral de mejora continua.
Cliente y Usuario	Persona u organización que usará el producto, servicio o resultado del proyecto.
CMMI	Modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software.
Confidencialidad	Acceso a la información por parte únicamente de quienes estén autorizados. Característica o propiedad por la que la información no está disponible o no es revelada a individuos, entidades, o procesos no autorizados.
Contrato	Documento legal entre comprador y vendedor que se trata de un acuerdo vinculante para ambas partes, en virtud de la cual el vendedor se obliga a proveer los productos, servicios o resultados especificados, y el comprador se obliga a proporcionar dinero u otra contraprestación válida.
Cronograma	Del griego (kronos) tiempo y (gramas) actividad. Consiste en una lista de todos los elementos terminales de un proyecto con sus fechas previstas de comienzo y final para realizar todas las actividades y para cumplir los hitos del cronograma.
Cuadro de mando integral	Herramienta de gestión que facilita la toma de decisiones y que recoge un conjunto coherente de indicadores que proporciona a la alta Dirección y a las funciones responsables, una visión comprensible del negocio o de su área de responsabilidad. Permite medir resultados.
DAFO	Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. Técnica que asegura el examen del proyecto desde cada una de las perspectivas del análisis.



Desastre	Cualquier suceso accidental, natural o malintencionado que interrumpe las operaciones o servicios habituales de una organización durante el tiempo suficiente como para verse la misma afectada de manera significativa.
Diagrama de Gantt	Representación gráfica de la información relacionada con el cronograma. Su objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado y las dependencias entre las unidades mínimas de trabajo.
Diagrama de Red	Representaciones esquemáticas de las actividades del cronograma del proyecto y las relaciones lógicas entre ellas.
Disponibilidad	Acceso a la información y los sistemas de tratamiento de la misma por parte de los usuarios autorizados cuando lo requieran. Característica o propiedad de permanecer accesible y disponible para su uso cuando lo requiera una entidad autorizada.
Eficacia	Capacidad de cumplir con un objetivo establecido. “Hacer lo establecido”
Eficiencia	Realizar una actividad o un trabajo al menor coste posible y en el menor tiempo, sin desperdiciar recursos económicos, materiales ni humanos, obteniendo un resultado de calidad. “Hacerlo bien”
ENAC	Organismo español de acreditación, auspiciado por la Administración, que acredita organismos que realizan actividades de evaluación de la conformidad, sea cual sea el sector en que desarrollen su actividad.
Entidad de Acreditación	Organismo oficial que acredita a las entidades certificadoras como aptas para certificar según diversas normas.
Entidad de Certificación	Empresa u organismo acreditado por una entidad de acreditación para auditar y certificar según diversas normas (ISO 27000, ISO 9000, ISO 14000, etc.) a empresas y entidades usuarias de sistemas de gestión.
Entregable	Producto de trabajo que se puede medir y verificar, y debe producirse y suministrarse para completar el proyecto.
Equipo	Grupo limitado de personas que efectúan un trabajo gracias a un intercambio de información bajo la impulsión de un líder en vistas a progresar hacia un objetivo común.
Esfuerzo	Cantidad de unidades laborales necesarias para terminar una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. Se expresa en una unidad de tiempo de trabajo del personal.
Estándar	Publicación que recoge el trabajo en común de fabricantes, usuarios, organizaciones, departamentos de gobierno y consumidores y que contiene las especificaciones técnicas y mejores prácticas en la experiencia profesional, con el objeto de ser utilizada como regulación, guía o definición para las necesidades demandadas por la sociedad y tecnología. Los estándares ayudan a aumentar la fiabilidad y efectividad de materiales, productos, procesos o servicios que utilizan todas las partes interesadas. En principio, son de uso voluntario, aunque la legislación y las reglamentaciones nacionales pueden hacer referencia a ellos.
Estimación	Evaluación cuantitativa de un conjunto de variables para la realización de un trabajo dentro de un rango aceptable de tolerancia. Se debe calcular el personal necesario, estimar el esfuerzo, el tamaño del sistema, los costes y el tiempo que se requerirá para realizar todas las tareas y construir todos los productos asociados a un proyecto.



Estructura de Desglose de Recursos (RBS)	Descripción jerárquica de los recursos humanos y materiales que se usarán en el proyecto, identificados por categoría y tipo de recurso.
Estructura de Desglose de la Organización (OBS)	Descripción jerárquica de la organización del proyecto, dispuesta de tal manera que los paquetes de trabajo puedan relacionarse con las unidades ejecutantes de la organización, departamentos o equipos.
Estructura Organizacional	Conjunto de las funciones y de las relaciones que determinan formalmente las funciones que cada unidad deber cumplir y el modo de comunicación entre cada unidad.
Evento	Algo que ocurre, un acontecimiento, un resultado.
Fase del Proyecto	Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente, que generalmente culminan con la finalización de un producto entregable principal. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas situaciones de proyectos. Pueden subdividirse en subfases. Una fase del proyecto es un componente de un ciclo de vida del proyecto (no es un grupo de procesos de dirección de proyectos).
Fiabilidad o confiabilidad	Probabilidad de que un producto cumpla con las funciones para las cuales fue creado, en condiciones específicas, por un periodo de tiempo determinado.
Gestión de servicios de TI	Disciplina basada en procesos, enfocada en alinear los servicios de TI proporcionados con las necesidades de las organizaciones, poniendo énfasis en los beneficios que puede percibir el cliente final.
Grupo de Procesos de Dirección de Proyectos (en la Guía del PMBOK)	Modo lógico de agrupar los procesos de dirección de proyectos. Los grupos de procesos de dirección de proyectos incluyen procesos de iniciación, procesos de planificación, procesos de ejecución, procesos de seguimiento y control, y procesos de cierre. Estos grupos son necesarios para cualquier proyecto. Deben contar con dependencias internas claras, y deben llevarse a cabo con la misma secuencia en cada proyecto, independientemente del área de aplicación o del ciclo de vida aplicado. Los grupos de procesos de dirección de proyectos no son fases del proyecto.
Habilidad / Skill	Capacidad para usar los conocimientos, una aptitud desarrollada o una capacidad para ejecutar o realizar una actividad de forma eficiente.
Herramienta CASE	Aplicación informática destinada a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de dicho software en términos de tiempo y dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software.
Histograma	Diagrama de barras que muestra una distribución de variables. Cada columna representa un atributo o una característica del problema. La altura de cada columna representa la frecuencia relativa de la característica.
Hito	Representa un acontecimiento o el logro de un objetivo que es relevante en el curso del proyecto. Es un tipo especial de tarea en la que la duración es cero.
Holgura total o margen total	Es el tiempo que una tarea puede retrasarse (o alargarse) sin modificar la duración del proyecto ni violar una restricción del cronograma.
Holgura libre o margen libre	Es el tiempo que una tarea puede retrasarse (o alargarse) sin afectar a las otras tareas del proyecto.
Impacto	Consecuencia sobre un activo al materializarse una amenaza.



Indicador	Métrica o combinación de métricas que proporcionan una visión profunda, del proceso de software, del proyecto de software o del producto.
Ingeniería del software	Según IEEE, se trata de la aplicación de una aproximación sistemática, disciplinada y cuantificable al desarrollo, explotación y mantenimiento del software.
Integridad	Mantenimiento de la exactitud y completitud de la información y sus métodos de proceso.
Interesado o Stakeholder	Cualquier persona u organización, como clientes, patrocinadores, organización ejecutante y el público, involucrados activamente con el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por el proyecto o por cualquier entregable que resulte del mismo.
ISACA	Asociación líder en Auditoría y Control de los Sistemas de Información.
ISO	Es una agrupación de organizaciones nacionales de normalización cuyo objetivo es establecer, promocionar y gestionar estándares. Promueve el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.
ITIL	Marco de gestión de los servicios de tecnologías de la información.
itSMF	Entidad no lucrativa creada en España en 2005, con el objetivo de ayudar a las compañías a adoptar soluciones de gestión de servicios de TI de alta calidad e impulsar la adopción de las mejores prácticas ITIL. Es la única organización internacional independiente reconocida, dedicada a la gestión de servicios de TI, que ejerce una gran influencia en el desarrollo y promoción de un código estandarizado de mejores prácticas mundiales en este ámbito y trabaja con un gran abanico de organismos gubernamentales.
Línea Base	Una especificación o producto revisado formalmente y sobre el que se ha llegado a un acuerdo, y que de ahí en adelante sirve como base para un desarrollo posterior y que solamente puede cambiarse a través de procedimientos formales de control de cambios.
Matriz de Asignación de Responsabilidades	Estructura que relaciona la estructura de desglose de la organización con la estructura de desglose del trabajo para ayudar a garantizar que cada componente del alcance del proyecto se asigne a una persona responsable.
Método del Camino Crítico	Técnica de análisis de la red del cronograma. Este método calcula las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías teóricas para todas las actividades del cronograma, sin considerar las limitaciones de recursos, realizando análisis de recorridos hacia adelante y hacia atrás a través de los caminos de red. Las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías resultantes no son necesariamente el cronograma del proyecto; en cambio, indican los períodos dentro de los cuales debería programarse la actividad.
Método de Diagramación con Flechas	Técnica de diagramación de redes del cronograma en la cual las actividades del cronograma están representadas con flechas. El extremo inferior de la flecha representa el punto de inicio, y la punta de la flecha representa la finalización de la actividad del cronograma (la longitud de la flecha no representa la duración prevista de la actividad). Las actividades del cronograma se conectan en puntos llamados nodos (que generalmente se dibujan en forma de pequeños círculos) para ilustrar la secuencia prevista para realizarlas.
Método de Diagramación por precedencia (PDM)	Método para crear un diagrama de red del cronograma del proyecto que utiliza casillas o rectángulos, denominados nodos, para representar actividades, que se conectan con flechas que muestran las dependencias. Esta técnica también se denomina actividad en el nodo (AON).



Metodología de desarrollo de software	Conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, normas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software. "Conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para el desarrollo software" (Piattini, 1997)
Métrica	Aplicación continua de técnicas basadas en las medidas de los procesos de desarrollo software y sus productos, para producir información de gestión significativa y a tiempo. Medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado (IEEE, 1993).
Métrica 3	Metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, promovida por el Consejo Superior de Informática del Ministerio para las Administraciones Públicas.
Modelo de proceso	Encargado de establecer la secuencia y relaciones entre las fases del ciclo de vida.
No Conformidad	Situación aislada que, basada en evidencias objetivas, demuestra el incumplimiento de algún aspecto de un requerimiento de control que permita dudar de la adecuación de las medidas para preservar la confidencialidad, integridad o disponibilidad de información sensible, o representa un riesgo.
Nodo	Uno de los puntos que definen la red de un cronograma; un punto de intercepción unido a algunas o todas las demás líneas de la dependencia.
Objetivo	Una meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr o un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar.
Oficina de Gestión de Proyectos	Es un departamento o grupo de la organización que persigue centralizar y coordinar la dirección de proyectos a su cargo, define y mantiene estándares de procesos, generalmente relacionados a la gestión de proyectos. Dicho grupo se esfuerza por estandarizar y economizar recursos mediante la repetición de aspectos en la ejecución de diferentes proyectos. Es la fuente de la documentación, dirección y métrica en la práctica de la gestión y de la ejecución de proyectos.
Oportunidad	Una condición o situación favorable para el proyecto, un conjunto de circunstancias positivas o de eventos positivos, un riesgo que tendrá un impacto positivo sobre los objetivos del proyecto, o una posibilidad de realizar cambios positivos.
Organigrama	Representación gráfica de la estructura organizativa de la entidad o un equipo del proyecto y sus interrelaciones.
Outsourcing	Subcontratación o externalización de la gestión de algún área de actividad de la empresa u organismo a un proveedor especializado, permitiendo a la organización centrarse en sus actividades principales de negocio. Es una herramienta eficaz para aumentar la competitividad, mejorar el servicio al cliente e incrementar beneficios. Permite la reducción de gastos directos, basados en la subcontratación de servicios externos que no afectan la actividad principal de la empresa.
Paradigma	Enfoque particular o filosofía para la construcción del software. Ejemplos: estructurado, orientado a objetos, etc. Cada uno tiene ventajas y desventajas, y hay situaciones donde un paradigma resulta más apropiado que otro.
Plantilla	Documento parcialmente completo en un formato predefinido, que proporciona una estructura definida para recopilar, organizar y presentar información y datos. Suelen basarse en documentos creados durante proyectos anteriores. Las plantillas pueden reducir el esfuerzo necesario para realizar un trabajo y aumentar la consistencia de los resultados.
Portafolio	Conjunto de programas y otros trabajos, que se agrupan para facilitar la gestión efectiva de ese trabajo, a fin de cumplir con los objetivos estratégicos de negocio. Los proyectos o programas del portafolio no necesariamente tienen que ser interdependientes o estar directamente relacionados.



Práctica	Tipo específico de actividad profesional o de gestión que contribuye a ejecutar un proceso y que puede utilizar una o más técnicas y herramientas.
Presupuesto	Estimación aprobada para el proyecto o cualquier otro componente de la estructura de desglose del trabajo u otra actividad del cronograma.
PRINCE2	Metodología para la Gestión de Proyectos.
Problema	Causa subyacente, aún no identificada, de una serie de incidencias o una incidencia aislada de importancia significativa.
Procedimiento	Serie de pasos que se siguen en un orden regular con un propósito determinado.
Proceso Software	<p>Conjunto coherente de políticas, estructuras organizacionales, tecnologías, procedimientos, medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios.</p> <p>Al igual que los procesos de fabricación, los procesos software constan de dos subprocesos interrelacionados: el proceso de producción y el proceso de gestión. El proceso de producción se relaciona con la producción y el mantenimiento del producto, mientras que el proceso de gestión proporciona los recursos necesarios para el proceso de producción y lo controla.</p>
Producto	Artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente.
Programa	Grupo de proyectos relacionados cuya dirección se realiza de manera coordinada para obtener beneficios y control que no se obtendrían si fueran dirigidos de forma individual. Los programas pueden incluir elementos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos discretos del programa.
Project Management Body of Knowledge (PMBOK)	<p>Estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). Se encuentra disponible en muchos idiomas.</p> <p>En 1987, el PMI publicó la primera edición del PMBOK® en un intento por documentar y estandarizar información y prácticas generalmente aceptadas en la gestión de proyectos. La edición estudiada para dicho proyecto, es la tercera, y provee de referencias básicas a cualquiera que esté interesado en la gestión de proyectos. Posee un léxico común y una estructura consistente para el campo de la gestión de proyectos. La cuarta edición ha sido publicada en enero de 2009.</p> <p>El PMBOK es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. El PMBOK es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003) que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc.</p>
Project Management Institute	Institución líder en el mundo, dedicada a impulsar la gestión de proyectos. Es la asociación profesional para la gestión de proyectos sin ánimo de lucro más grande del mundo. Fue fundada en 1969. Entre sus principales objetivos se encuentran formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación, y promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación. Ofrece distintas certificaciones (CAPM, PMP, PgMP, PMI-SP, PMI-RMP) y ha desarrollado estándares como la guía PMBOK y OPM3.
Proyección	Estimaciones o predicciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basados en la información y el conocimiento disponible en el momento de la proyección.
Proyecto	Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.



Requisito	Condición o capacidad que un sistema, producto, servicio, resultado o componente debe satisfacer o poseer para cumplir con un contrato, norma, especificación u otros documentos formalmente impuestos. Los requisitos incluyen las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del usuario, cliente y/o de otros interesados.
Resultado	Salida de la ejecución de procesos y actividades de dirección de proyectos. Los resultados incluyen consecuencias y documentos.
Riesgo	Evento o condición incierta que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo en al menos un objetivo de dicho proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad.
Rol	Función definida que debe realizar un miembro del equipo del proyecto.
Seguridad de la Información	Preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información; adicionalmente autenticidad, responsabilidad, no repudio y fiabilidad pueden ser también consideradas.
Servicio	Trabajo útil realizado que no produce un producto ni un resultado tangible.
Sistema	Conjunto integrado de componentes interdependientes o que interactúan entre sí, creado para alcanzar un objetivo definido, con relaciones definidas y continuas entre sus componentes, que al formar un todo produce y funciona mejor que la simple suma de sus componentes. Los sistemas para la dirección de proyectos están formados por procesos, técnicas, metodologías y herramientas de dirección de proyectos llevadas a cabo por el equipo de dirección.
Sistema de Información	Conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la organización, recopilan, elaboran y distribuyen la información necesaria para realizar las operaciones de dicha organización para las actividades de dirección y control necesarias para desarrollar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio.
Sistema de Gestión de Proyectos	Conjunto de procesos, herramientas, técnicas, metodologías, recursos y procedimientos necesarios para gestionar un proyecto. Se consolidan y combinan en un todo funcional y unificado. El sistema queda documentado en el plan de gestión del proyecto. El sistema de gestión de proyectos ayuda al director del proyecto a liderar un proyecto de forma efectiva hasta su cierre.
Six Sigma	Metodología de gestión de la calidad, centrada en el control de procesos cuyo objetivo es lograr disminuir el número de “defectos” en la entrega de un producto o servicio al cliente.
Software	Equipamiento lógico o soporte lógico de un computador digital, comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.
Software de Gestión de Proyectos	Aplicación informática diseñada para ayudar al equipo de dirección de proyectos en las distintas etapas de un proyecto.
Software Engineering Institute	(SEI) Instituto federal estadounidense de investigación y desarrollo, fundado en 1984 para desarrollar modelos de evaluación y mejora en el desarrollo de software, que dieran respuesta, en sus inicios, a los complejos sistemas militares. Es un referente en Ingeniería de Software por realizar el desarrollo del modelo SW-CMM (1991) que ha sido el punto de arranque de todos los que han ido formando parte del modelo que ha desarrollado sobre el concepto de capacidad y madurez, hasta el actual CMMI. SEI alberga también a otro instituto federal de investigación y desarrollo: CERT, fundado por SEI en noviembre de 1988 por encargo de DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) para investigar y mejorar la seguridad de los sistemas de información del ejército y ejercer la coordinación en caso de emergencias.



Subproyecto	Porción más pequeña del proyecto general creada al subdividir un proyecto en componentes o partes más fáciles de gestionar.
Tarea	Instancia en el tiempo de una actividad del proceso. Supone el nivel de detalle mínimo. Tiene una fecha de inicio y una fecha fin.
Técnica	Procedimiento sistemático definido para realizar una actividad y producir un producto o resultado, o prestar un servicio. Puede emplear una o más herramientas.
Técnica del Valor Ganado	Técnica que mide el rendimiento del proyecto a medida que avanza desde su inicio hasta el cierre y proporciona un medio para hacer proyecciones del rendimiento futuro sobre la base del rendimiento pasado.
Tecnologías de la Información y Comunicación	Conjunto de servicios, software, redes y dispositivos que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación y presentación de información, en diferentes formatos (voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética). Las TICs incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y audiovisuales. Tienen como objetivo la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno.
Trabajo	Esfuerzo físico o mental, empleo o ejercicio de una habilidad para solventar problemas o realizar tareas y lograr un objetivo.
UML	Lenguaje de modelado de sistemas de software más extendido en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para definir, visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.
Validación	Técnica para evaluar un componente o producto en un proyecto, con el objetivo de garantizar que cumple con los requisitos especificados.
Valor	Aspecto esencial del concepto de servicio. Desde el punto de vista del cliente, el valor consta de dos componentes básicos: funcionalidad (lo que recibe el cliente) y garantía (cómo se proporciona).
Variación	Desviación, cambio o divergencia cuantificable de una referencia conocida o valor previsto.
Vendedor o proveedor	Distribuidor o proveedor de productos, servicios o resultados de una organización.
Verificación	Técnica para evaluar un componente o producto en un proyecto para asegurar o confirmar que cumple con las condiciones impuestas.
Versión	Número que indica el nivel de desarrollo de un programa.
Viabilidad	Posibilidad de llevarse a cabo el proyecto.
Vulnerabilidad	Debilidad en la seguridad de la información de una organización que potencialmente permite que una amenaza afecte a un activo.
Work Breakdown Structure o Estructura de Desglose de Trabajo	Descomposición estructural de los trabajos que se deben realizar, es decir, la lista estructurada de todas las actividades y tareas de un proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. Define el alcance del proyecto.



[Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco]



2 ESTADO DEL ARTE

2.1 Principales problemáticas que pueden llevar al fracaso de los proyectos de sistemas informáticos y puntos críticos

Desde los inicios de creación de software, se empezó a observar que los programas desarrollados no resultaban ser como se esperaba, y en la década de los 60, cuando el número de aplicaciones creadas era suficiente para ver que algo fallaba, la industria del software puso un nombre a esta situación “**Crisis del software**”.

Dicho término fue utilizado para describir aquellos problemas en el desarrollo de sistemas o la dificultad en escribir programas libres de defectos, fácilmente comprensibles, y que fueran verificables.

Las **causas** de la crisis del software son, entre otras:

- La complejidad de las aplicaciones.
- El gran número de cambios a los que se tiene que ver sometido un programa o SI para ser continuamente adaptado a las necesidades de los usuarios.
- Dificultad en estimar de una manera exacta, cuál es el esfuerzo que se necesitará para desarrollar un programa.

Este hecho provoca que la mayoría de las veces no sea posible estimar cuánto tiempo requerirá un proyecto, ni cuánto personal será necesario. En muchas ocasiones el personal asignado a un proyecto se incrementa con la esperanza de disminuir el plazo de ejecución.

La *crisis del software* **englobó** a una serie de **sucesos** que se venían observando en los proyectos de desarrollo de software:

- Los proyectos no terminaban en plazo.
- Los proyectos no se ajustaban al presupuesto inicial.
- Baja calidad del software generado.
- El software no cumplía las especificaciones.



- El software no era fiable.
- El código en muchas ocasiones era inmantenible, lo que dificultaba la gestión y evolución del proyecto.
- Gran dificultad de uso, mantenimiento y mejora.

La **solución** a esta **crisis del software** fue la **Ingeniería del Software**.

“La Ingeniería del software es el estudio de los principios, prácticas, técnicas y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas software”. [3]

Aunque lo cierto es que todavía hoy no existe ningún método que haya permitido estimar de manera exacta y fiable al 100%, tanto el coste como la duración de un proyecto antes de su comienzo, al menos, las cifras indican que la ingeniería del software nos guía por buen camino.

En la siguiente gráfica, se muestran los resultados de los informes que viene realizando desde 1994 “The Standish Group Internacional”, dónde se observa como va mejorando el número de proyectos exitosos y a su vez disminuye el número de fracasos, aunque la cifra de proyectos cancelados aún es alarmante.

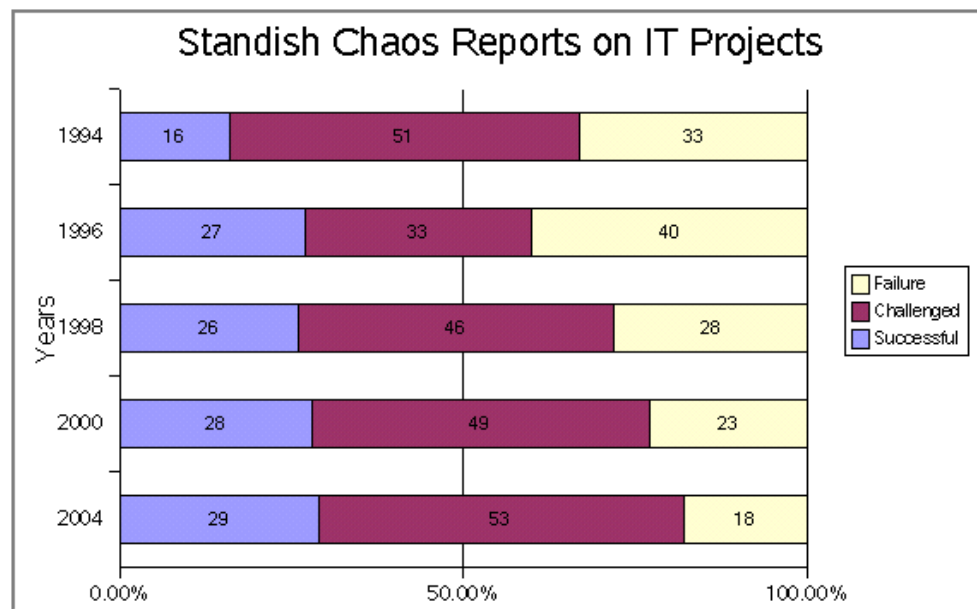


Figura 2.1- Informe Standish Chaos Reports

Fuente: Standish Group Internacional <http://www.standishgroup.com/>



El **estudio** titulado “**The CHAOS Report**” publicado por Standish Group International presenta la siguiente clasificación acerca de las **causas** de los **fracasos** en los **proyectos**:

- 13,1% Requerimientos incompletos.
- 12,4% Falta de involucración de los usuarios.
- 10,6% Falta de recursos.
- 9,9% Expectativas no realistas.
- 9,3% Falta de soporte ejecutivo.
- 8,7% Requerimientos cambiantes.
- 8,1% Falta de planificación.
- 7,5% Falta de necesidad.
- 6,2% Falta de gestión de TI.
- 4,3% Desconocimiento tecnológico.
- 9,9% Otros.

Otro estudio sobre las causas que conducen al fracaso de los proyectos, es el realizado por Daniel Piorum (consultor especializado en dirección de proyectos), publicado a finales del año 2001. En dicho estudio se identifican las siguientes **causas**:

- 21% Cambios en los objetivos definidos a nivel estratégico.
- 31% No utilización, o mala utilización de metodologías de trabajo.
- 48% Problemas humanos, de gestión, comunicación y conflictos entre las personas.



Cabe resaltar de ambos informes, que los *porcentajes más altos* se encuentran enmarcados en los temas relacionados con los **recursos humanos**. Del primer estudio, también hay que destacar que muchas de las causas de fracaso, están directamente relacionadas con la **gestión de requisitos**. Este mismo hecho, se refleja en otros informes desarrollados por el SEI, donde se contempla que aproximadamente el 50% de los problemas que sufren los proyectos están originados por una deficiente etapa de gestión y definición de requisitos.

A continuación, se enumeran **puntos críticos** que pueden llevar al **fracaso** de los **proyectos**:

- La ingeniería del software es una ingeniería joven cuyo proceso de desarrollo de software dista bastante de ser predecible tanto en tiempos como en características de producto a pesar de la existencia de modelos y estándares cuyo cumplimiento pudiera solventarlo.
- Dificultad del proceso de estimación, debido a que [5]:
 - No existe un modelo universal de estimación.
 - No se pueden obtener estimaciones claras y precisas al comienzo del proyecto debido a la gran cantidad de factores desconocidos en ese momento, por ejemplo, la cuestión de que los requisitos inicialmente son imprecisos, y van aumentando o modificándose.
 - Es difícil estimar el efecto de los factores que influyen en el esfuerzo del desarrollo o mantenimiento software. Destacan los siguientes factores: capacidades del personal asignado al proyecto y su familiaridad o experiencia en el área de aplicación, complejidad del producto y tamaño del mismo, tiempo asignado, la tecnología, nivel de confiabilidad y de estabilidad del sistema, etc.
 - La tendencia a subestimar.
 - Malas interpretaciones de las unidades de medida.
 - No reconocimiento de que los proyectos actuales serán y son diferentes que los anteriores.
 - Estimaciones forzadas por los recursos disponibles.



- Escaso uso de herramientas de estimación formales.
- Escasa planificación.
- Escaso análisis de las necesidades y requisitos del cliente.

La Ingeniería de Requisitos, trata el desarrollo sistemático de los requisitos a través de un proceso iterativo y cooperativo en el que se analiza el problema, se documenta el resultado en diversos formatos de representación, y se comprueba la exactitud de la comprensión alcanzada. (*Locopoulos & Karakostas. Systems Requirements Engineering. McGraw-Hill, 1995*).

Comprende las actividades de desarrollo de software y SI relacionadas con la gestión y definición de necesidades, restricciones y atributos de calidad.

Es importante prestar especial atención a la Ingeniería de Requisitos pues en gran número de casos, como se ha dicho anteriormente, el fracaso del proyecto se debe a una gestión inapropiada de la especificación de requisitos, y además cabe resaltar que obtener los requisitos adecuados es un proceso difícil ya que hay que:

- Adivinar los deseos y necesidades que habitualmente el cliente no es capaz de describir más que de forma confusa, incompleta y desordenada.
- Los requisitos son creados, contruidos o inventados en un proceso interactivo entre el cliente y el ingeniero.
- La mayor parte de los defectos en el software entregado tienen su origen en el análisis de requisitos, y son, en general, los más difíciles de reparar.
- El éxito en el producto requiere colaboración y comunicación fluida entre clientes y desarrolladores: cuanto más completo y menos ambiguo sea el conjunto de requisitos, más probabilidades de éxito.



- Escasos periodos de pruebas parciales y conjuntas.

Las pruebas se deben ir realizando de forma periódica. Deben ser tempranas y adecuadas durante el desarrollo, pudiendo establecer puntos de prueba (checkpoints) en caso de cambios, y se deben realizar también pruebas finales una vez concluido el programa.

- Escasa documentación tanto técnica como de usuario.
- Deficiente formación tanto del personal de la organización como la proporcionada al cliente / usuario.
- Los profesionales de las tecnologías muchas veces se ven trabajando en organizaciones tecnológicas que aunque resulte increíble decirlo, realizan una nula gestión del conocimiento favoreciendo la individualidad, y registran un alto índice de rotación. Se debe evitar cambiar de personal (tanto miembros del equipo de proyecto como proveedores) a lo largo del desarrollo del proyecto pues puede afectar negativamente; si se marcha una persona con un conocimiento clave, puede generar muchos trastornos en los proyectos y/o clientes.
- Escasa comunicación entre los componentes del proyecto.
- Diferentes visiones del mismo proyecto.
- Poca motivación o insatisfacción del personal implicado en el proyecto.
- Falta de confianza por parte del usuario en los nuevos sistemas implantados.
- Resistencia al cambio.

Las personas afectadas por los resultados del proyecto, pueden influir negativamente en el mismo, ya sea porque tengan que modificar su forma de trabajo o porque teman que no sea necesaria su presencia en la compañía al automatizar las tareas que han venido realizando.

- Elevados costes en la gestión y control de cambios en los proyectos.
- Falta de aplicación rigurosa de un procedimiento de control de cambios o poca capacidad en la gestión de los mismos.



- Complejidad en el proceso de gestión del cambio.
- Proyectos de larga duración.
- Proyectos dependientes entre sí, multidisciplinares y multipráctica.
- Proyectos en los que se ven involucrados varios proveedores.
- Diferentes procedimientos de actuación internos para cada proyecto.
- Falta de aplicación rigurosa de una Metodología de Gestión.
- Falta de aplicación rigurosa de una Metodología de Desarrollo de Sistemas.
- Falta de disponibilidad de históricos de actuación.
- Indisponibilidad de reportes de Indicadores.
- Desconocimiento por parte de los equipos de trabajo de los contratos y Acuerdos de Nivel de Servicio firmados entre el proveedor y la organización.
- Alto ciclo de cambio tecnológico.
- Falta de disposición de herramientas adecuadas que sirvan de ayuda en la gestión de proyectos y en el proceso de desarrollo.
- Aplicación incorrecta de las herramientas de control y seguimiento de proyectos.
- Falta de seguimiento periódico del proyecto, control de la planificación y revisiones para corregir las desviaciones.
- Falta de análisis previo del impacto, e indicadores del retorno de la inversión para la implantación de un nuevo sistema informático.
- Falta de una adecuada identificación de riesgos.
- Falta de integración operativa entre los procedimientos manuales y los soportados por sistemas informáticos.



2.2 Introducción y definición de Gestión de Proyectos

2.2.1 Introducción a la Gestión de Proyectos [12] [13]

La Gestión de Proyectos ha existido desde tiempos muy antiguos, históricamente relacionada con proyectos de ingeniería de construcción de obras civiles, y en “campañas militares”, donde entraban en juego la logística, la creación de equipos de trabajo con sus categorías profesionales definidas, la cultura ingenieril, el control de costes y tiempos, la aplicación de soluciones normalizadas, la identificación de objetivos y de riesgos, etc. Pero es a partir de la Segunda Guerra Mundial cuando el avance de estas técnicas ha transformado la Gestión de Proyectos en la rama de la ciencia de la administración.

Existe en la actualidad una gran cantidad de proyectos de software que no llegan a cumplir sus objetivos, una de las razones, es desarrollar proyectos bajo calendarios sumamente ajustados y en algunos casos irreales; lo que ocasiona que se omitan muchos pasos importantes en el ciclo de vida de desarrollo software y se puede señalar que muchos proyectos de software fracasan por no realizar un estudio previo de requisitos, por la falta de participación del usuario, la disponibilidad de requerimientos incompletos y sus continuos cambios durante el desarrollo del proyecto (véase apartado anterior 2.1.1. para información más detallada de causas de fracasos de proyectos software).

Con todo lo señalado, se comprende que es necesario conocer los objetivos y necesidades tanto de la organización como del cliente / usuario. Cuando se planifica un proyecto se tienen que obtener estimaciones del esfuerzo humano requerido, de la duración cronológica del proyecto y del coste, bajo los objetivos previamente definidos.

La gestión de un proyecto de desarrollo de software engloba, por tanto, todas las funciones que mantengan a un proyecto dentro de unos objetivos a alcanzar y del coste, calidad y duración previamente estimados.

"Entregar software de calidad, a tiempo y dentro del presupuesto, hará que nuestros clientes confíen y asegurará el crecimiento y madurez de la relación de negocio". [13]

Todo proyecto de ingeniería de software debe partir de un buen plan, pero lamentablemente, la planificación es una tarea nada trivial. Uno de los aspectos que dificultan la labor de los jefes de proyecto en torno a la planificación, es la difícil tarea de realizar una estimación de costes, esfuerzo y plazos realista.



Los problemas de gestión que surgen en las organizaciones de desarrollo de software provienen principalmente de la gestión estratégica, como puede ser el entorno socio/político de la organización, su nivel de madurez y los factores humanos o del personal técnico. De hecho, la incapacidad de las técnicas de gestión actuales para tratar el complicado factor humano ha sido reconocida como uno de los principales problemas.

Existen técnicas para la estimación de costes, pero para ello se requiere experiencia, acceso a una buena información histórica y coraje para confiar en medidas cuantitativas cuando todo lo que existe son datos cualitativos.

El manejador de costo principal para un proyecto de desarrollo de software es sin duda el tamaño del producto. La medida del tamaño debe ser tal que esté en relación directa con el esfuerzo de desarrollo, por lo que las métricas de tamaño tratan de considerar todos los aspectos que influyen en el costo, como tecnología, tipos de recursos y complejidad.

2.2.2 Definición

El Project Management Institute (PMI), define la **gestión de proyectos** como, “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto”.

El **sistema de gestión de proyectos** es el conjunto de herramientas, técnicas, metodologías, recursos y procedimientos utilizados para gestionar un proyecto. Ayuda al jefe del proyecto a gestionar de forma eficaz un proyecto hasta su conclusión. ^[11]

La **gestión de proyectos** es la disciplina de organizar y administrar recursos de manera que culmine todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo, el coste definido y con el nivel de calidad establecido ^[5]. Las tareas a realizar para administrar un proyecto se pueden englobar en estos grandes bloques ^[3], aunque más adelante, se proporcionará una gestión de proyectos más completa dividida en 5 procesos principales y 9 áreas de gestión, según los fundamentos proporcionados por la guía del PMBOK (véase apartado 4.5. Gestión del Proyecto).

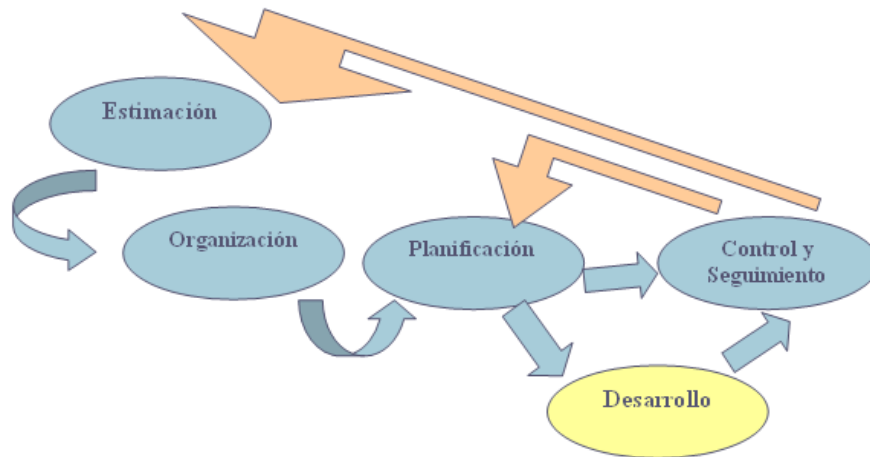


Figura 2-2. Grandes bloques de tareas a realizar para la gestión de un proyecto

- **Estimación:**

Consiste en dar un valor a un conjunto de variables para la realización de un trabajo dentro de un rango aceptable de tolerancia. Se debe calcular el personal necesario, estimar el esfuerzo, el tamaño del sistema, los costes y el tiempo que se requerirá para realizar todas las tareas y construir todos los productos asociados a un proyecto. La estimación debe ser realizada por profesionales que no tengan ningún interés, directo o indirecto en los resultados del proceso de estimación, y se guíen exclusivamente por su profesionalidad. Se debe estimar en distintos momentos del desarrollo, ya que se consigue mayor exactitud en las estimaciones a medida que vamos conociendo diversos aspectos del proyecto.

- **Organización:**

Consiste en identificar los hitos y entregables del proyecto, descomponer el proyecto en grupos de actividades elementales hasta constituir el árbol de descomposición de actividades (WBS), establecer la estructura y organigramas de los equipos de realización (RBS), definir el árbol de ejecutables o productos a entregar en cada tarea (PBS), distribuir el presupuesto entre las actividades y fases, y escoger el modelo de ciclo de vida.



- **Planificación:**

Es el proceso de selección de una estrategia para la obtención de unos productos finales y/o servicios. Consiste en planear la ejecución de un proyecto antes de su inicio. Para ello, se debe identificar de una forma precisa lo que se debe hacer, establecer la secuencia de realización y respetar la coherencia con las restricciones y los recursos disponibles.

- **Control y Seguimiento:**

Consiste en medir periódicamente el progreso del proyecto, a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo. Dicho seguimiento debe establecer una visión adecuada del avance real del proyecto, de forma que la dirección pueda tomar las medidas oportunas cuando el desarrollo del proyecto se desvíe notablemente de los planes establecidos. El seguimiento es el proceso de obtención de información acerca del progreso, estado y trayectoria. Se deben identificar diferencias entre lo planificado y lo real, evaluar el avance del proyecto, adaptar el plan de acción, prever desviaciones y buscar soluciones a las mismas, crear históricos y contabilizar costes de cada actividad.

2.3 Enfoque tradicional de Gestión de Proyectos ^[8]

La **gestión tradicional de proyectos**, utilizada actualmente en muchas organizaciones, se puede calificar en mayor o menor grado como poco integrada. La más común y evidente iniciativa de “integración”, y en la mayoría de casos la única, es la económica, es decir, el presupuesto del periodo. Si existe disponibilidad, el proyecto generalmente tiene luz verde, de otra forma, puede quedar pospuesto o eliminado, sin importar su potencial impacto estratégico futuro. Así mismo, muchos proyectos que en su momento, estuvieron dentro de presupuesto, demuestran ser a largo plazo, de poca utilidad y/o divergentes con el rumbo o estrategia que la organización decidió tomar durante dicho periodo.

Este enfoque tradicional con **limitada integración**, presenta debilidades adicionales en el momento de dar seguimiento y cuantificar de una manera real y estandarizada el impacto individual de cada una de las iniciativas. Las organizaciones suelen perder de vista los recursos de personal e insumos que finalmente cada proyecto consume, incrementando su coste final y/o reduciendo los beneficios esperados. Las estadísticas indican que el 90% de proyectos manejados con un enfoque de gestión no integrado, sufren algún ajuste significativo en sus objetivos originales de coste, tiempo o calidad.



Cada vez más, los proyectos centralizados y las actividades grupales determinan la manera en que las organizaciones enfrentan sus retos actuales en un ambiente de negocios en constante cambio. El número de proyectos en muchas organizaciones ha aumentando, por lo que la ejecución de los proyectos ha pasado a ser un punto estratégico para alcanzar el éxito corporativo. Sin embargo muchos negocios siguen manteniendo dicho enfoque tradicional hacia la gestión de proyectos, que depende más de **iniciativas individuales** que de la construcción de técnicas basadas en experiencias pasadas o en la mejora de sus prácticas, lo cual restringe la visibilidad del estado de los proyectos y limita la capacidad para predecir las consecuencias de los mismos, lo que a su vez limita la optimización del potencial corporativo.

2.4 Un nuevo enfoque de Gestión de Proyectos ^[8]

La disciplina Gestión de Proyectos ha pasado por una casi revolución en las dos últimas décadas. Por un tiempo, los proyectos fueron administrados de forma “ad hoc”, es decir, para cada proyecto era designado un gerente que tuviera experiencia técnica en aquel determinado asunto. Sin embargo, los índices de fracasos en proyectos llevaron a cambios progresivos en la forma de dirigirlos. Es, en ese momento, cuando surge la **moderna Dirección y Gestión de proyectos** que *se preocupa por métodos y técnicas que sean aplicables a proyectos de diferentes índoles y complejidad, con un enfoque fuertemente de gestión y no meramente técnico*. Planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos de forma consistente y lógica pasaron a ser vistos como una forma de aumentar el índice de éxito de los proyectos.

El papel del “**Jefe de Proyecto**” sufre una **evolución**, de forma que, en la actualidad, el jefe de proyecto es el encargado de coordinar, dirigir, controlar e integrar al resto de las personas participantes en el mismo, definiendo sus tareas y controlando que se cumplan los plazos y las previsiones iniciales de presupuesto, personal, etc. Para ello, debe tener *conocimientos técnicos, capacidad de gestión, tener dotes de mando y mantener buenas relaciones personales con el resto del personal*. Requiere recibir formación técnica específica al dominio del proyecto, formación sectorial y funcional, conocimientos de gestión de proyectos, formación en recursos humanos y en administración de empresas. ^[12]

Además, a principios de los 90 se produce un salto significativo en la gestión de Proyectos de Desarrollo de Software con la aparición del primer **modelo dinámico** “Abdel-Hamid y Madnick”. Este modelo incorpora las actividades básicas relacionadas con la gestión de recursos humanos, producción de software, planificación y control.



Los modelos dinámicos suponen otro tipo de técnicas de estimación, que parten de la base de que un proyecto software cambia a lo largo de su ciclo de desarrollo, tanto en sus factores como en el esfuerzo.

Una posible **clasificación** de los **métodos** existentes de **estimación**, es la siguiente^[23]:

- **Del producto**: Miden tamaño.
 - Líneas de código (LOC, KLOC).
 - Puntos de Función (Albretch, Mark II).
 - Bang's (de DeMarco).
- **Del proceso**: Miden el tiempo de desarrollo y el esfuerzo. Implican el uso de alguna técnica.
 - Basadas en la opinión y experiencia de expertos: Informales o formales, como por ejemplo: Técnica Delphi.
 - Analogías: comparación directa con proyectos pasados.
 - Descomposición: descomponer el producto y la estimación global es la suma de las estimaciones de los componentes (WBS).
 - Ecuaciones de estimación: Modelos estadísticos / paramétricos (COCOMO, SLIM, Checkpoint, PRICE-S, ESTIMACS, SEER-SEM, Select Estimator).
 - Técnicas orientadas al aprendizaje: Método del caso y redes de neuronas.
 - Técnicas compuestas: Acercamiento bayesiano y COCOMO II.
 - Técnicas basadas en regresión: Regresión "Estándar" – método (OLS) y Regresión Robusta.
 - Modelos dinámicos.

Los **modelos dinámicos** suponen una **evolución** en los **métodos de estimación** a los modelos tradicionales que eran estáticos o empíricos.



A continuación se muestra una tabla resumen que recoge las ventajas e inconvenientes de ambos tipos de modelos:

Modelos estáticos / empíricos	Modelos dinámicos
Ventajas	Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Fáciles de utilizar. • Poca información de partida. 	Permiten: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la evolución del proyecto. • Experimentar. • Elaborar hipótesis. • Analizar resultados, causas y efectos. • Incluir el impacto de factores difíciles de cuantificar. • Compartir diferentes opiniones. • Expresar los modelos mentales.
Inconvenientes	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos específicos. • Entornos de desarrollo específicos. • Basado en muestras reducidas. • Resultados no comparables. • Basados en el tamaño. • No incluyen factores importantes. • Sólo facilita el punto de partida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran número de atributos. • Poca cultura.

Tabla 2.1- Modelos Estáticos vs. Dinámicos.

De la mano de los modelos dinámicos, surge la Dinámica de Sistemas, que es la metodología encargada de la creación de estos modelos.



La **Dinámica de Sistemas** es un nombre propio que designa el método de construcción de dichos modelos de sistemas sociales susceptibles de ser simulados por ordenador.

“La Dinámica de Sistemas es la aplicación de principios y técnicas de los sistemas de feedback y control a problemas de gestión, organizacionales y socioeconómicos”. (Roberts, 1981).

De la misma forma como la disciplina de dirección de proyectos comenzó a ser reconocida como una habilidad específica, comenzaron a surgir las **Oficinas de Gestión de Proyectos (OGP)**, como una manera de proveer una unidad organizativa responsable de procesos de gestión de proyectos.

La Oficina de Gestión de Proyectos nace formalmente durante la década pasada, producto del desarrollo de modernas herramientas y preceptos de gestión de proyectos para profesionalizar, automatizar y consolidar su manejo. La función principal de esta “oficina” es la de ser un elemento integrador entre el negocio y los diferentes proyectos de la organización, consolidando iniciativas individuales en un solo portafolio; cuantificable, de fácil seguimiento y alineado a la estrategia de largo plazo de la organización.

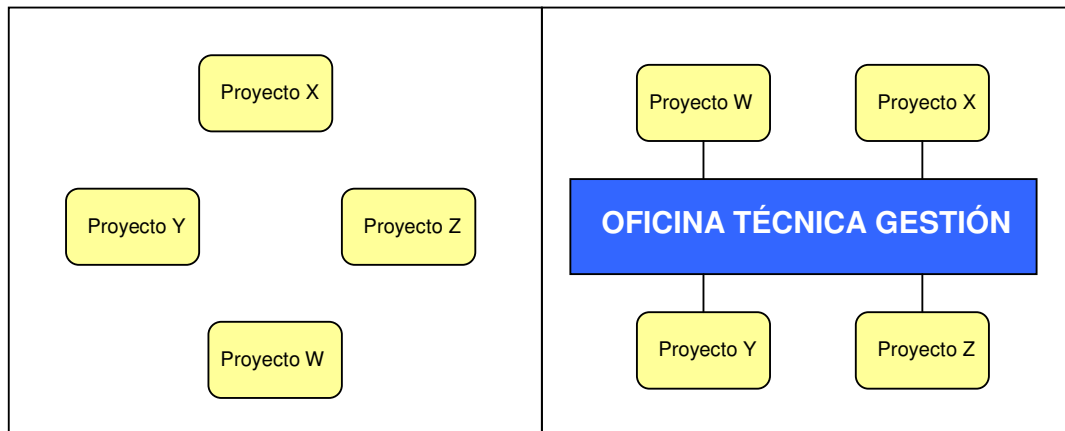


Figura 2-3. El enfoque de gestión de proyectos tradicional vs. Enfoque de OGP

En la actualidad, las organizaciones también se pueden apoyar en **oficinas de gestión virtuales**, es decir, herramientas informáticas que permiten gestionar el correcto funcionamiento de un determinado proyecto de acuerdo a una metodología previamente definida, la cual es parametrizable.



Dichas aplicaciones, permiten también, entre otras cosas, la gestión del proyecto propiamente dicha, composición de procesos, actividades y entregables, así como la gestión de la calidad asociada al mismo. Ejemplos de este tipo de software son: FRAW@ y OfficeZilla. Cada día, son más las empresas u organizaciones que deciden externalizar o subcontratar estos servicios vía Internet de Oficinas de Gestión.

Cada vez más, las organizaciones alrededor del mundo están definiendo, compartiendo y recogiendo buenas prácticas en la gestión de procesos y proyectos, y se está asignando a las Oficinas de Gestión la responsabilidad de ejercer una influencia total sobre ellas, y de lograr una evolución de pensamiento que lleve hacia la continua mejora de la organización.

2.5 Dimensiones de un Proyecto ^[4]

Todo proyecto tiene varios **aspectos** que es necesario **armonizar** para la consecución de los resultados deseados:

- **Dimensión técnica:** Es necesario disponer de los conocimientos adecuados para resolver el problema en cuestión o realizar el proyecto encomendado. La importancia de esta faceta técnica no debe eclipsar el resto de aspectos que intervienen en la consecución de un proyecto, y que otorgan a esta actividad de una trascendencia y complejidad mayores.
- **Dimensión factores:**
 - **Dimensión humana:** Un proyecto es un complejo entramado de relaciones personales, donde se dan cita un gran número de intereses a veces contrapuestos. Es muy importante realizar una buena asignación del personal, y esto no es una tarea fácil ya que en muchas ocasiones una misma persona puede estar llevando a cabo varios proyectos, paralelamente, en dicha organización. El principal factor de éxito en esta dimensión es la motivación del personal.
 - **Dimensión tecnológica:** Hace referencia a las herramientas, útiles, equipos y elementos materiales utilizados para el desarrollo del proyecto.
 - **Dimensión económica:** Orientada a la búsqueda de un resultado satisfactorio respecto al coste establecido.



- **Dimensión de gestión:** Con este término, se hace referencia a algo que a veces se menosprecia porque no es tan espectacular o visible como otros elementos, pero que es el catalizador que permite que el resto de los elementos se comporten adecuadamente. De gestionar bien o mal depende, en gran medida, el éxito o no del proyecto.

La disciplina de gestión de proyectos consiste en proporcionar las herramientas y técnicas que permiten al equipo de proyecto organizar su trabajo para cumplir con las restricciones de tiempo, coste, alcance y calidad (véase apartado 1.4.4).

2.6 Metodologías de Gestión de Proyectos y Desarrollo Software

El interés de las organizaciones por la mejora de la calidad, la reducción y el control de costes y tiempos, así como el cumplimiento de los requerimientos cada vez más exigentes de los clientes, ha impulsado el desarrollo de investigaciones destinadas al desarrollo de metodologías.

2.6.1 Introducción a las metodologías de desarrollo de software [22]

Se define “**Metodología de desarrollo software**” al conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software. Donde:

- Tarea: Son las actividades elementales en que se dividen los procesos.
- Procedimiento: Se trata de la definición de la forma de ejecutar la tarea.
- Técnicas: Herramientas utilizadas para aplicar un procedimiento. Se pueden usar una o más técnicas para aplicar el procedimiento.
- Herramientas: Software que automatiza la aplicación de una técnica.
- Productos: Son los resultados de cada etapa. Pueden ser intermedios o finales.



Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, es decir, el ciclo de vida indica qué tareas y resultados hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto, pero no cómo hacerlo, mientras que la metodología especifica: cómo se debe dividir un proyecto en etapas, qué tareas hay que realizar en cada etapa, qué salidas se producen y cuándo, qué restricciones se aplican, qué herramientas se utilizan y cómo se gestiona y controla un proyecto.

La metodología va indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto o sistema informático deseado, señalando qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben tener. Además, las metodologías de desarrollo detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla. Es imprescindible considerar los riesgos asociados al proyecto.

Las técnicas indican cómo debe ser realizada una actividad identificada en la metodología. Combinan el empleo de unos modelos o representaciones gráficas junto con el empleo de unos procedimientos detallados. Se debe tener en consideración que una técnica determinada, puede ser utilizada en una o más actividades de la metodología de desarrollo de software.

Características deseables de una metodología

- Existencia de reglas predefinidas.
- Cobertura total del ciclo de desarrollo.
- Verificaciones intermedias.
- Planificación y control.
- Comunicación efectiva.
- Utilización sobre un abanico amplio de proyectos.
- Fácil formación.
- Herramientas CASE.
- Actividades que mejoren el proceso de desarrollo.
- Soporte al mantenimiento.



- Soporte de la reutilización de software.

Actualmente se evitan métodos muy burocráticos, lo que nos lleva a las metodologías ágiles.

2.6.1.1. Clasificación de las metodologías de desarrollo software: Evolución histórica

Se puede establecer la siguiente **clasificación** de las metodologías de desarrollo:

- **Convencionales**: Cuando no existe metodología, sólo se realiza la programación de una forma artesanal (los desarrolladores eran programadores enfocados a la codificación y no a la obtención de los requisitos y necesidades de los usuarios). Tiene serios inconvenientes: Los resultados finales son impredecibles, no hay forma de controlar lo que está sucediendo en el proyecto y los cambios organizativos afectan negativamente al proceso de desarrollo.
- **Estructuradas**: Se establecen métodos de ingeniería. El desarrollo está centrado en las funcionalidades. El análisis, diseño y programación son estructurados, lo que significa que se divide por una parte la funcionalidad del sistema y por otro los datos con los que este va a operar. A su vez, estas metodologías, pueden subdividirse en orientadas a procesos, orientadas a datos o mixtas.

Ejemplos de metodologías: De Marco, Gane & Sarson, Yourdon, SSADM, Merise, MÉTRICA 2.1 y Métrica v3.

- **Orientadas a objetos**: La esencia del desarrollo orientado a objetos es la identificación y organización de conceptos del dominio de la aplicación y no tanto de su representación final en un lenguaje de programación. En este sentido, estas metodologías modelan conjuntamente la funcionalidad del sistema junto a los datos con los que va a operar.

Ejemplos de metodologías: OMT (Rumbaugh et al.), Booch, Objectory/OOSE (Jacobson), FUSION (Coleman), OOram (Reenskaug), Proceso Unificado (Jacobson et al.), Rational Unified Process (RUP) (Krutchen et al.) y Métrica v3.



- **Sistemas de tiempo real:** Sistemas que controlan un ambiente recibiendo datos, procesándolos y devolviéndolos con la suficiente rapidez como para influir en dicho ambiente en ese momento. Características: Manejo de interrupciones, comunicación y sincronización entre tareas, gestión de procesos concurrentes, respuesta ante eventos externos y datos continuos o discretos.

Ejemplos de metodologías: Ward & Mellor y Hatley & Pirbhay.

En la década de los 90 surge una nueva clasificación “metodologías ágiles” como parte de una reacción contra las metodologías existentes tradicionales que siguen métodos de “peso pesado”, muy estructurados y estrictos.

- **Metodologías ágiles:** Nuevo paradigma de desarrollo de software basado en procesos ágiles. Promueve iteraciones en el desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Existen muchos métodos de desarrollo ágil, pero la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en cortos periodos de tiempo (iteraciones). Cada iteración del ciclo de vida incluye todas las fases y no debe agregar demasiada funcionalidad porque la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Concluida cada iteración, el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto. Los métodos ágiles enfatizan las comunicaciones cara a cara sobre la documentación.

2.6.1.2. Metodologías tradicionales vs. Metodologías ágiles^{[19] [21]}

El desarrollo de software no es una tarea fácil, por ello existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo.

Hasta hace poco el proceso de desarrollo llevaba asociado un marcado *énfasis* en el *control del proceso* mediante una *rigurosa definición de roles, herramientas, actividades y artefactos, incluyendo modelado y documentación detallada*. Este **esquema "tradicional"** para abordar el desarrollo de software ha demostrado ser *efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño* (respecto a tiempo y recursos), donde por lo general, se exige un alto grado de ceremonia en el proceso.



Sin embargo, este enfoque no resulta ser el más adecuado para muchos de los **proyectos actuales** donde el *entorno* del sistema es muy *cambiante*, y en donde se *exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad*. En este escenario, las **metodologías ágiles** emergen como una posible respuesta para completar ese vacío metodológico. Por estar especialmente *orientadas para proyectos pequeños*, las metodologías ágiles constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una *elevada simplificación* que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto. Estas metodologías se *centran* en otras dimensiones, como por ejemplo el *factor humano* o el *producto software*. Dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al *desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas*. El ciclo de vida empleado por las metodologías ágiles es incremental e iterativo y la planificación adaptativa.

Este enfoque es muy efectivo en proyectos con requisitos muy cambiantes, basados en nuevas tecnologías y cuando se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad.

Una de las cualidades más destacables en una metodología ágil es su **sencillez**, tanto en su aprendizaje como en su aplicación, *reduciéndose así los costos* de implantación en un equipo de desarrollo. La implantación de métodos ágiles permite *mejorar la calidad* del software y *aumentar la productividad* en el desarrollo, o bien *disminuir la tasa de errores*.

Sin embargo, hay que tener presente una serie de inconvenientes o **restricciones** para su aplicación, tales como que:

Están dirigidas a *equipos pequeños o medianos*, el entorno físico debe ser un *ambiente* que *permita la comunicación* y colaboración entre todos los miembros del equipo durante todo el tiempo, cualquier *resistencia* del cliente o del equipo de desarrollo hacia las prácticas y principios puede llevar al fracaso, el uso de *tecnologías* que no tengan un *ciclo rápido* de realimentación o que no soporten fácilmente el cambio, etc.

Fue en febrero de 2001, cuando nació el **término “ágil”** aplicado al desarrollo de software, durante una reunión cuyo objetivo era esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto. Se pretendía ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, caracterizados por ser rígidos.



Tras esta reunión se creó *The Agile Alliance* (<http://www.agilealliance.org/home>), una organización, sin ánimo de lucro, dedicada a promover los conceptos relacionados con el desarrollo ágil de software y ayudar a las organizaciones para que adopten dichos conceptos. El punto de partida fue el *Manifiesto Ágil*, un documento que resume la *filosofía ágil*.

El Manifiesto Ágil. ^[20]

Según el Manifiesto se **valora**:

- **Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.** La gente es el principal factor de éxito de un proyecto software y es más importante construir un buen equipo que construir el entorno.
- **Desarrollar software que funciona sobre documentación excesiva.** La regla es no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.
- **La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato.** Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo para asegurar el éxito del proyecto.
- **Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan.** La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto determina también el éxito o fracaso del mismo. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta, sino flexible y adaptativa.



Los valores anteriores inspiran los doce **principios del manifiesto**, que son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. Dichos principios son:

- I. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software que funcione y aporte valor.*
- II. Dar la bienvenida a los cambios. Se capturan los cambios para que el cliente tenga una ventaja competitiva.*
- III. Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas.*
- IV. La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.*
- V. Construir el proyecto en torno a individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo.*
- VI. El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.*
- VII. El software que funciona es la medida principal de calcular el progreso.*
- VIII. Los procesos ágiles promueven un desarrollo sustancial. Los promotores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener una velocidad constante indefinidamente.*
- IX. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.*
- X. La simplicidad es esencial.*
- XI. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de los equipos organizados por sí mismos o autogestionados.*
- XII. A intervalos regulares, el equipo reflexiona respecto a cómo llegar a ser más efectivo, y según esto ajusta su comportamiento.*



A modo de resumen, se recoge en la siguiente tabla, las principales **diferencias** entre las **metodologías tradicionales** y las **ágiles**:

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código
Cierta resistencia a los cambios	Especialmente preparados para cambios durante el Proyecto
Impuestas externamente	Impuestas internamente (por el equipo)
Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas, más formalismos	Proceso menos controlado, con pocos principios, menos formalismos Busca simplificación y sencillez de aprendizaje y aplicación
Existe un contrato prefijado	No existe contrato tradicional o es bastante flexible
El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones	El cliente es parte del equipo de desarrollo
Grupos grandes y posiblemente distribuidos	Grupos pequeños (<10 miembros) y trabajando en el mismo sitio para favorecer la comunicación (se da mucha importancia a éste aspecto)
Más artefactos	Pocos artefactos
Más roles	Pocos roles
La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos	Menos énfasis en la arquitectura del software
Documentación más detallada	Sólo la documentación estrictamente necesaria
Más efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño	Más necesario y orientado a proyectos pequeños y en entornos cambiantes, basados en nuevas tecnologías, y dónde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad.
Centrada en el proceso y herramientas	Centrada en otras dimensiones como factor humano o el producto software

Tabla 2.2- Diferencias entre metodologías tradicionales vs. ágiles

Ejemplos de metodologías ágiles: XP (eXtreme Programming), SCRUM, Crystal, DSDM (Dynamic Systems Development Method), EVO (Evolutionary Project Management), FDD (Feature Driven Development), ASD (Adaptive Software Development), LD (Lean Development), LSD (Lean Software Development), RUP ágil, etc.

No existe una metodología universal para hacer frente con éxito a cualquier proyecto de desarrollo de software. Toda metodología debe ser adaptada al contexto del proyecto.

2.6.2 Introducción a las técnicas y metodologías de gestión de proyectos: Evolución histórica [6]

La **evolución histórica** de las **metodologías de gestión de proyectos** se puede agrupar en 3 **etapas** diferentes, cada una de ellas con hitos muy diferenciados, hasta la confluencia en nuestros días en unas directrices técnicas y certificaciones que nos garantizan la calidad del trabajo desarrollado por los profesionales acreditados.

Se puede observar el proceso de adaptación de la gestión de proyectos a la evolución que se iba produciendo en los modelos de gestión empresarial a lo largo del siglo XX.

2.6.2.1. Primera mitad del siglo XX

En dicha época, como complemento a la administración científica iniciada por **Taylor**, respondió su discípulo, el ingeniero industrial mecánico Gantt, el cual fue su colaborador en el estudio de una mejor **organización del trabajo** industrial. Las investigaciones más importantes de Gantt, se centraron en el **control y planificación** de las operaciones productivas mediante el uso de **técnicas gráficas**, entre ellas el llamado diagrama de **Gantt**.

Diagrama de Gantt: Esta técnica consiste en la elaboración de un calendario gráfico encerrado en dos ejes, en uno de los cuales se representa el tiempo. Se reflejan las tareas como barras horizontales (donde se observa el inicio y el final de cada unidad de trabajo), representando las holguras y las dependencias entre las mismas.

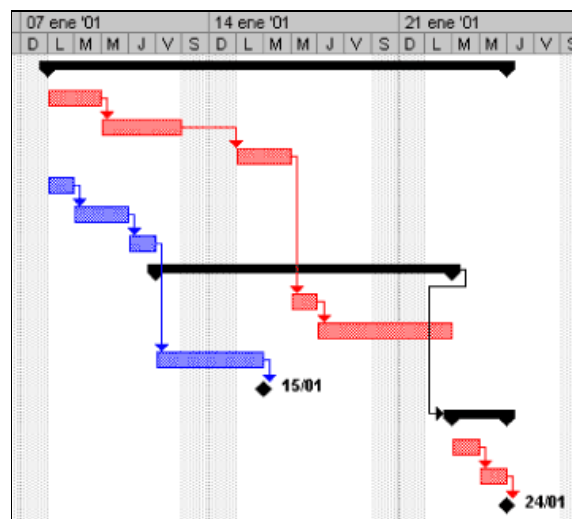


Figura 2.4- Ejemplo de Diagrama Gantt



2.6.2.2. Segunda mitad del siglo XX

La siguiente etapa se caracteriza porque se centra la gestión hacia la totalidad de la organización y se beneficia de la extensión universal del uso de las técnicas para refinar y perfeccionar las ya existentes. Adquiere gran **importancia** la participación de los **stakeholders** y se incrementa la importancia del **entorno** del proyecto.

Se desarrollan **nuevos modelos** para la evaluación de los sistemas orientados a la gestión, cuyos ejemplos más significativos son: PERT (Program Evaluation and Review), CPM (Critical Path Method) y WBS (Work Breakdown Structure).

Aparecen **nuevas técnicas y metodologías**, como: El análisis del Valor Ganado, Análisis de Coste /Beneficio, PRINCE, etc.

Además se suceden otra serie de hitos importantes, como la **creación** de distintas **organizaciones** que tienen como objetivo desarrollar los *conocimientos, metodologías y buenas prácticas* para *gestionar los proyectos* con las mejores garantías y calidad de los resultados, como: IPMA (International Project Management Association) y PMI (Project Management Institute).

PERT/CPM: Método del Camino crítico: El diagrama PERT es una representación gráfica de las relaciones entre las tareas del proyecto que permite calcular los tiempos del proyecto de forma sencilla.

Para dibujar una red PERT hay que tener en cuenta que cada tarea se representa con una flecha, y siempre comienza con un acontecimiento o hito. Un hito que se encuentra al comienzo de varias actividades debe haberse producido para que cualquiera de ellas pueda comenzar. Un hito no puede producirse si todas las tareas que lo preceden no han terminado. Además, es necesario tener en cuenta, que la red asociada a un proyecto comienza y finaliza en un único nudo. En este tipo de diagramas pueden aparecer tareas virtuales, que representan esperas o consumo de tiempo, o tareas ficticias que no consumen ni tiempo ni recursos pero que sirven para reflejar dependencias entre tareas. Ambos tipos de tareas se representan con flechas de trazado discontinuo.



Las redes PERT suelen ir acompañadas de ciertos cálculos que permiten conocer datos de las tareas teniendo en cuenta la duración de la misma:

- ES (Early Start): Es la fecha más temprana en que puede comenzar una tarea.
- EF (Early Finish): Es la fecha más temprana en que puede finalizar una tarea.
- LS (Late Start): Es la fecha de inicio más tardía de una tarea.
- LF (Late Finish): Es la fecha de finalización más tardía de una tarea.

Estos datos permiten calcular las holguras totales y libres de cada tarea así como estimar una fecha de finalización del proyecto. El concepto de holgura total de una tarea es equivalente a la fecha más tardía en que puede comenzar la misma sin afectar a la duración del proyecto. La holgura libre es la cantidad de tiempo que se puede retrasar una tarea sin afectar a la fecha de inicio más temprana de las tareas que dependen de la misma.

Una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto para completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero. Y cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta la fecha de término planificada del proyecto, ya que no hay holgura en la ruta crítica. Un proyecto puede tener varias rutas críticas paralelas.

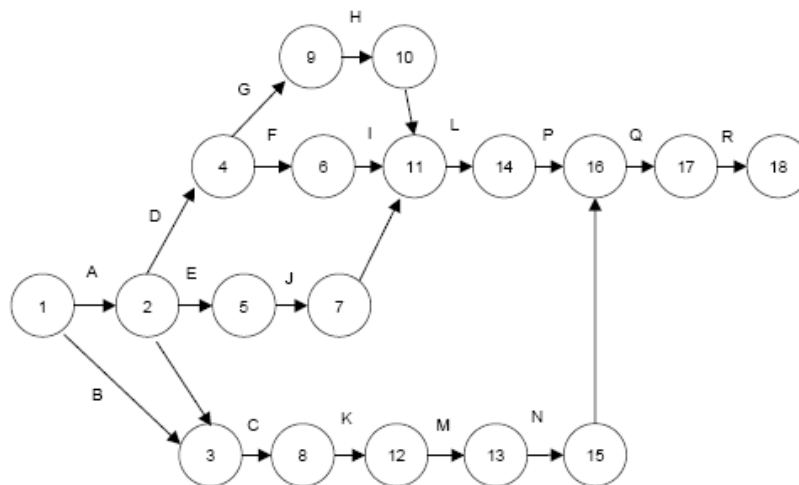


Figura 2.5- Ejemplo de Red PERT



Estructura de Descomposición de Trabajo o *Work Breakdown Structure (WBS)*: El WBS es un gráfico en forma de árbol que presenta una descomposición de las actividades, tareas y subtareas de un proyecto según su naturaleza, de forma jerárquica y organizada. Para ello, es necesario identificar previamente las tareas, más generales y descomponer éstas en subtareas en función de la complejidad del proyecto y del nivel de detalle deseado.

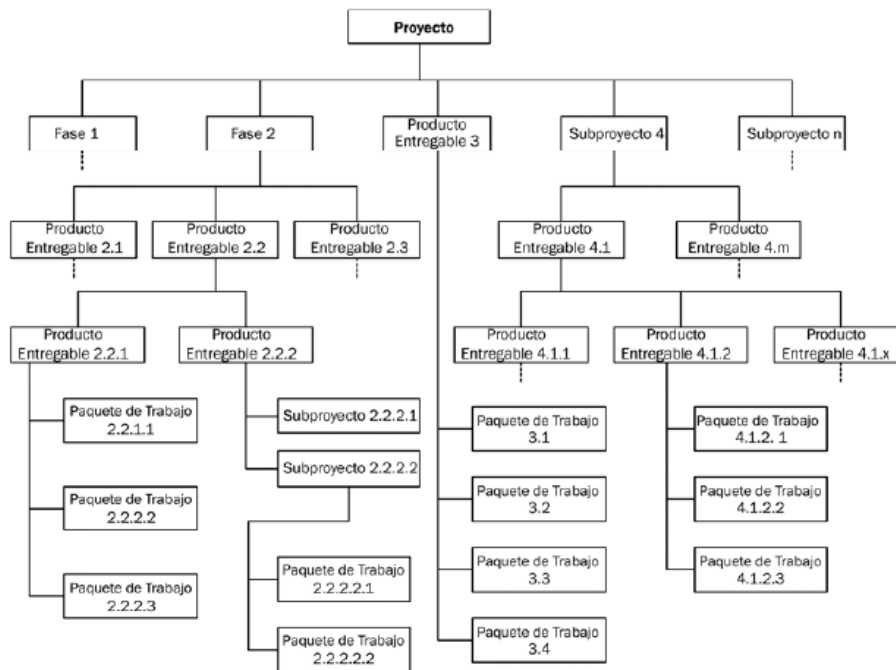


Figura 2.6- Ejemplo de WBS

Análisis del Valor Ganado: Es un método para gerencia basado en la comparación de los costes reales del proyecto contra los costes planeados y el trabajo terminado. Facilita la combinación del alcance del proyecto y sus objetivos de coste y tiempo, estableciendo un plan base que puede utilizarse para compararlo con la realización del proyecto durante su ejecución. Con ello, es posible identificar problemas, medir el rendimiento y tomar las acciones que se consideren oportunas para corregir y evitar las desviaciones. (Véase descripción detallada de dicho método en el apartado 6.2.4.1).

Análisis de coste/beneficio: Herramienta de evaluación de proyectos que consiste en contrastar el peso total de los gastos previstos con el total de los beneficios previstos de una o más acciones, con el fin de seleccionar la mejor opción o la más rentable. Se aplica frecuentemente para determinar cuál de las distintas opciones ofrece mejor rendimiento sobre la inversión.



PRINCE: Metodología de dirección de proyectos para un entorno controlado y creado para el uso en el gobierno del Reino Unido.

2.6.2.3. Actualidad: Gestión por procesos

A partir de los años 90, la gestión burocrática se centra en la integración en los proyectos de los participantes externos (stakeholders) y en la aplicación de técnicas novedosas así como el establecimiento de un conjunto de directrices estructurales, tales como reglas y procedimientos. La gestión de proyectos está actualmente en una fase global de **normalización** y **armonización** de sus **conceptos** y **metodologías**. La **certificación** a través de la cualificación y la **acreditación** es una forma de reconocer la competencia en gestión de proyectos de los profesionales y las organizaciones.

Las investigaciones sobre la **gestión de proyectos por procesos** han originado **modelos de madurez** tales como CMMI (Capability Maturity Model Integration) e ISO/IEC15504 (SPICE – Software Process Improvement and Capability dEtermination) y la **aparición de metodologías** como PMBOK (Project Management Body Of Knowledge) y PRINCE2 como versión libre.

Finalmente se han desarrollado directrices para conseguir **estándares** que permitan recoger las buenas prácticas comúnmente aceptadas y que ayuden a conseguir el éxito en la realización de los proyectos. Estas técnicas intentan estandarizar las prácticas del equipo de desarrollo haciendo más fácil la predicción y gestión, así como la trazabilidad.

CMMI: *Modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos software*, que brinda un marco con una estructura común para las disciplinas de: ingeniería de software, ingeniería de sistemas, desarrollo integrado de productos y adquisición de productos y personas. (Véase descripción detallada de dicho modelo en el apartado 4.3.3 CMMI).

ISO/IEC 15504 SPICE ^[25]: Se trata de un *estándar* internacional para procesos de desarrollo de software y mantenimiento de sistemas que provee un marco de trabajo uniforme para gestión e ingeniería del software. Comprende la *evaluación de procesos, la mejora de procesos y la determinación de capacidad*. Es independiente a cualquier tipo de organización, metodología, modelo de ciclo de vida adoptado y tecnología. Es equivalente y compatible con CMMI.



El estándar se **estructura** en las siguientes 9 partes:

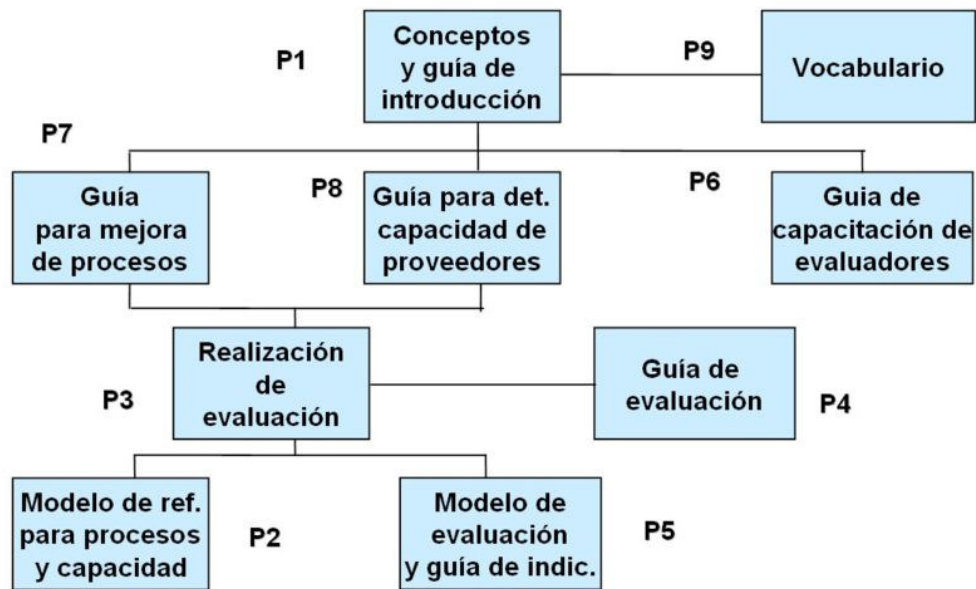


Figura 2.7- Estructura del modelo ISO/IEC 15504 SPICE: Componentes y relaciones

Su **arquitectura** se basa en:

- Prácticas base: Son las actividades esenciales de un proceso específico. La realización de estas prácticas indica el grado de alcance de la finalidad del proceso.
- Prácticas genéricas: Aplicables a cualquier proceso y representa las actividades necesarias para administrar el proceso y mejorar su potencialidad.

Se trata de un modelo **bidimensional**, siendo dichas dimensiones: la del proceso y la de capacidad.

Dimensión del proceso:

Está alineado con el estándar ISO/IEC 12207 que define los procesos del ciclo de vida del desarrollo, mantenimiento y operación de los sistemas software. Persigue planificar, ejecutar, gestionar, controlar y mejorar los procesos de: adquisición, suministro, desarrollo, soporte y operación.

Consta de las siguientes categorías de procesos:



Figura 2.8- Dimensión del proceso: Categorías de procesos

Dimensión de capacidad

Desde la dimensión de capacidad, el modelo define una escala de 6 *niveles* para determinar la capacidad de cualquier proceso, teniendo en cuenta 9 *atributos* de procesos (un atributo representa una característica medible de cualquier proceso). Los niveles proporcionan una manera racional de progresar en la mejora de la capacidad de los procesos.

- *Nivel 0: Incompleto.* El proceso no está implantado o no obtiene los resultados esperados.
- *Nivel 1: Realizado.* El proceso implantado consigue los resultados esperados.
- *Nivel 2: Gestionado.* El proceso se ejecuta de manera gestionada.
- *Nivel 3: Establecido.* El proceso se realiza usando un proceso definido basado en la ingeniería del software.



- *Nivel 4: Predecible.* El proceso se realiza consistentemente dentro de unos límites definidos para lograr los resultados esperados (medición y control del proceso).
- *Nivel 5: Optimizado.* El proceso se adapta dinámicamente (cambio de proceso y mejora continua) para encontrar los objetivos de negocio actuales y futuros.

PMBOK: *Estándar de gestión de proyectos* desarrollado por el Project Management Institute (PMI). El PMBOK es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. El PMBOK es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003) que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc. (Véase descripción detallada de dicho estándar en el apartado 4.5.1 PMBOK).

PRINCE2 ^[34]: *Metodología de dirección de proyectos* para un entorno controlado y creado inicialmente para el uso en el gobierno del Reino Unido, aunque luego se liberó una versión que se empezó también a usar en el sector privado. Prince2 ofrece una guía de dominio público para la aplicación de las mejores prácticas en la gestión de los proyectos. (Véase explicación más detallada en apartado 4.5.2 Otra metodología complementaria: PRINCE2).

2.6.3 Técnicas y herramientas de desarrollo y gestión de proyectos

La disciplina de gestión de proyectos consiste en proporcionar las herramientas y técnicas que permiten al equipo de proyecto organizar su trabajo para cumplir con el múltiple objetivo de desarrollar proyectos con la calidad necesaria, ajustándose a las especificaciones del proyecto, al mínimo costo y reduciendo el tiempo de desarrollo si es posible.

En el apartado anterior ya se ha explicado algunas de las técnicas más relevantes: diagrama de Gantt, redes PERT, CPM, diagramas de descomposición WBS, análisis del Valor Ganado y análisis de Coste /Beneficio.



A continuación se enumeran otras de las técnicas empleadas en la gestión y el desarrollo de un proyecto. ^{[1] [40]}

Nota: Se recogen las técnicas más extendidas de los paradigmas estructurado y orientado a objetos y en el caso de desarrollo orientado a objetos se ha seguido la notación de UML.

2.6.3.1. Técnicas de desarrollo

Orientadas a Objetos:

- *Casos de Uso / Diagramas de casos de uso.*

Técnica muy útil para la captura de requisitos de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. Los diagramas de casos de uso muestran gráficamente la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema.

- *Diagramas de Clases.*

Técnica cuyo objetivo principal es la representación de los aspectos estáticos del sistema, utilizando diversos mecanismos de abstracción (clasificación, generalización y agregación). Este diagrama recoge las clases de objetos y sus asociaciones, lo que representa la estructura de cada uno de los objetos del sistema y sus relaciones con los demás objetos, pero no muestra información temporal de las clases.

- *Diagramas de Componentes.*

Diagrama que proporciona una visión física de la construcción del sistema, la organización de los componentes software, sus interfaces y las dependencias entre ellos.

- *Diagramas de Despliegue.*

Técnica que muestra las relaciones físicas entre los componentes software y hardware del sistema a desarrollar, mediante nodos y conexiones.



- *Diagramas de Interacción (Secuencia y Colaboración).*

El objetivo de este tipo de diagramas es describir el comportamiento dinámico del sistema mediante el paso de mensajes entre los objetos del mismo. Además supone un medio para verificar la coherencia del sistema mediante la validación con el modelo de clases.

Un diagrama de interacción describe en detalle un determinado escenario de un caso de uso. En él se muestra la interacción entre el conjunto de objetos que cooperan en la realización de dicho escenario.

Hay dos tipos de diagramas de interacción: diagramas de secuencia y diagramas de colaboración. Ambos tipos tratan la misma información pero cada uno hace énfasis en un aspecto particular en cuanto a la forma de mostrarla.

Los diagramas de secuencia muestran de forma explícita la secuencia de los mensajes intercambiados por los objetos, mientras que los diagramas de colaboración muestran cómo interactúan los objetos entre sí, es decir, con qué otros objetos tiene vínculos o intercambia mensajes un determinado objeto.

- *Diagramas de Paquetes.*

Estos diagramas tienen como objetivo obtener una visión más clara del sistema, organizándolo en subsistemas, agrupando los elementos del análisis, diseño o construcción y detallando las relaciones de dependencia entre ellos. Se trata de una descomposición de la jerarquía lógica de un sistema. Los paquetes están normalmente organizados para maximizar la coherencia interna dentro de cada paquete y minimizar el acoplamiento externo entre los paquetes.

- *Diagramas de Transición de Estados.*

Este tipo de diagrama representa los estados que puede tomar un componente o un sistema y muestra los eventos que implican el cambio de un estado a otro, por lo que, muestra el comportamiento en función del tiempo de un sistema de información. También se utiliza esta técnica en el paradigma estructurado y, aunque la notación es diferente, el objetivo es el mismo.



Estructuradas:

- *Diagramas de Estructura (DEC).*

El objetivo de este diagrama es representar la estructura modular del sistema o de un componente del mismo, y definir los parámetros de entrada y salida de cada uno de los módulos. Muestra la jerarquía de control de qué módulos pueden invocar a otros módulos.

- *Diagramas de Flujo de Datos (DFD).*

Esta técnica consiste en la descomposición sucesiva de los procesos, desde un nivel general, hasta llegar al nivel de detalle necesario para reflejar toda la semántica que debe soportar el sistema en estudio. Con dicha técnica se pretende obtener un modelo lógico de procesos que represente el sistema, con independencia de las restricciones físicas del entorno. Permite representar gráficamente los límites del sistema y la lógica de los procesos, estableciendo qué funciones hay que desarrollar. Además, muestra el flujo o movimiento de los datos a través del sistema y sus transformaciones como resultado de la ejecución de los procesos.

- *Modelo Entidad/Relación y Modelo Entidad/Relación Extendido (E/R).* ^[39]

Se trata de una técnica cuyo objetivo es la representación y definición de todos los datos que se introducen, almacenan, transforman y producen dentro de un sistema de información. Este diagrama se centra en los datos, es independiente del entorno físico y debe ser una fiel representación del sistema de información objeto del estudio, proporcionando a los usuarios toda la información que necesiten y en la forma en que la necesiten.

El modelo entidad/relación extendido describe con un alto nivel de abstracción la distribución de datos almacenados en un sistema. Existen dos elementos principales: las entidades y las relaciones. Las extensiones al modelo básico añaden además los atributos de las entidades y la jerarquía entre éstas. Estas extensiones tienen como finalidad aportar al modelo una mayor capacidad expresiva.



- *Diccionario de Datos (DD).*

Se trata de un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas de los datos que se van a utilizar en el sistema, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización. En un diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos de todo el sistema. Los elementos más importantes son flujos de datos, almacenes de datos y procesos. El diccionario de datos guarda los detalles y descripción de todos estos elementos. Estos diccionarios se desarrollan durante el análisis de flujo de datos y permiten identificar los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información.

- *Normalización.* ^[39]

La teoría de la normalización, como técnica formal para organizar los datos, ayuda a encontrar fallos y a corregirlos, evitando así introducir anomalías en las operaciones de manipulación de datos y obteniendo un modelo lógico de datos normalizado. Tiene por objetivo la eliminación de dependencias entre atributos que originen anomalías en la actualización de los datos, y proporcionar una estructura más regular para la representación de las tablas, constituyendo el soporte para el diseño de bases de datos relacionales.

Se dice que una relación está en una determinada forma normal si satisface un cierto conjunto de restricciones sobre los atributos.

- Primera forma normal (1FN):

Una entidad está en 1FN si no tiene grupos repetitivos, es decir, un atributo sólo puede tomar un único valor de un dominio simple.

- Segunda forma normal (2FN):

Una entidad está en 2FN si está en 1FN y todos los atributos que no forman parte de las claves candidatas (atributos no principales) tienen dependencia funcional completa respecto de éstas, es decir, no hay dependencias funcionales de atributos no principales respecto de una parte de las claves. Cada uno de los atributos de una entidad depende de toda la clave.



- Tercera forma normal (3FN):

Una entidad está en 3FN si está en 2FN y todos sus atributos no principales dependen directamente de la clave primaria, es decir, no hay dependencias funcionales transitivas de atributos no principales respecto de las claves.

- Reglas de Obtención del Modelo Físico a partir del Modelo Lógico. ^[39]

El objetivo de esta técnica es obtener un modelo físico de datos a partir del modelo lógico de datos normalizado. Para ello es necesario aplicar un conjunto de reglas que conserven la semántica del modelo lógico. Cada elemento del modelo lógico se tiene que transformar en un elemento del modelo físico. En algunos casos la transformación es directa, pero otras veces no existe dicha correspondencia, por lo que es necesario realizar una transformación que respete lo mejor posible la semántica, teniendo en cuenta los aspectos de eficiencia necesarios en cada caso.

Básicamente las reglas a seguir son las siguientes:

Una entidad se transforma en una tabla o relación que toma el nombre de la entidad.

Cada atributo se transforma en una columna de la tabla en la que se transformó la entidad a la que pertenece. El identificador único se convierte en clave primaria. Si existen restricciones asociadas a los atributos, éstas pueden recogerse con algunas cláusulas del lenguaje lógico, que se convertirán en disparadores cuando éstos sean soportados por el sistema gestor de base de datos.

La transformación de relaciones es algo más compleja:

Para relaciones 1:N, se propaga el identificador de la entidad de cardinalidad máxima 1 a la que es N.

Para relaciones 1:1, se propaga la clave en cualquier sentido.

Para relaciones N:M, se crea una nueva tabla cuya clave primaria será la concatenación de los atributos principales de las entidades que se asocian. Los atributos de la interrelación serán columnas de la tabla.



Otras Técnicas:

- *Técnicas Matriciales.*

Estas técnicas tienen como objetivo representar las relaciones existentes entre distintos tipos de entidades, objetos o cualquier otro elemento del sistema. Se utilizan, principalmente, para analizar la consistencia entre los modelos generados durante el desarrollo y comprobar la trazabilidad hacia adelante y hacia atrás.

- *Prototipado.*

Un prototipo es una representación limitada del diseño de un producto (un modelo, maqueta, etc.) que permite a las partes interesadas comprender el funcionamiento del sistema, experimentar, probar el producto y evaluar su uso. También son muy útiles para obtener, analizar y clarificar requisitos de usuario, por lo que se considera muy importante que el usuario colabore en su desarrollo sugiriendo cambios y aprobando las funcionalidades que cubran sus requerimientos. Por tanto, la creación de prototipos o prototipado es una técnica que permite testear el objeto antes de que entre en producción, detectar errores, deficiencias, etc.

Cuando el prototipo está suficientemente perfeccionado en todos los sentidos requeridos y alcanza las metas para las que fue pensado, el objeto puede empezar a producirse.

- *Técnicas de Pruebas.*

Estas técnicas permiten evaluar y verificar el funcionamiento y comportamiento del sistema a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo del mismo. Las diversas pruebas a que debe ser sometido un sistema deben ser realizadas por el equipo de desarrolladores, usuarios, equipos de operación y mantenimiento.

Existen dos enfoques principales para el diseño de casos de prueba:

- Caja blanca: Se verifica la estructura interna del componente con independencia de la funcionalidad establecida para el mismo, por tanto, no se comprueba la corrección de los resultados si éstos se producen.



- Caja negra: Se comprueba el correcto funcionamiento de los componentes del sistema de información, analizando las entradas y salidas (sin preocuparse por la estructura interna) y verificando que los resultados son los esperados.

Existen distintos tipos de pruebas.

- *Pruebas unitarias.*

Dichas pruebas tienen como objetivo verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente una vez que ha sido codificado.

- *Pruebas de integración.*

El objetivo de estas pruebas es verificar el correcto ensamblaje entre los distintos componentes una vez que han sido probados unitariamente, con el fin de comprobar que interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida y se ajustan a los requisitos no funcionales especificados en las verificaciones correspondientes.

- *Pruebas de sistema.*

Son pruebas de integración del sistema de información completo, y permiten probar el sistema en su conjunto y con otros sistemas con los que se relaciona para verificar que las especificaciones funcionales y técnicas se cumplen.

- *Pruebas de aceptación.*

El objetivo de estas pruebas es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema que determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento.

- *Pruebas de implantación.*

Estas pruebas tienen como objetivo comprobar el funcionamiento correcto del sistema integrado en el entorno de operación, y permitir al usuario que, desde el punto de vista de operación, realice la aceptación del sistema una vez instalado en su entorno real y en base al cumplimiento de los requisitos no funcionales especificados.



2.6.3.2. Técnicas de Gestión de Proyectos

Las técnicas de gestión son fundamentales para los responsables y jefes de proyectos que deseen que el proyecto finalice con éxito, respetando tiempos y costes, con el nivel de calidad deseado y cumpliendo las especificaciones y necesidades de los clientes.

Técnicas de estimación: Estas técnicas tienen como objetivo calcular el coste total del desarrollo de un sistema de información. Las técnicas de estimación dan como resultado un número de horas aproximadas de esfuerzo, a partir de las cuales se calculará el coste correspondiente, lo que habrá que combinar con los recursos para obtener la planificación de actividades en el tiempo y establecer los hitos del proyecto.

Técnicas de estimación de tamaño, esfuerzo y coste.

Ejemplos de estas técnicas son: líneas de código, puntos de función, método Albrecht, MARKII, puntos objeto, Staffing Size (Orientación a Objetos), etc. (véase punto 2.4. Un nuevo enfoque de Gestión de Proyectos, para una información más detallada de los métodos de estimación existentes).

Técnicas de estimación de tiempo, programación y planificación.

La planificación de un proyecto es la previsión en fechas de la realización del conjunto de actividades que lo componen, teniendo en cuenta que se deben emplear para ello unos recursos que implican unos costes cuyo conjunto forma el presupuesto base. Para realizar una buena planificación se deben utilizar diversas técnicas, algunas de las cuales se exponen a continuación.

- *PDM (Precedence Diagramming Method):* En este tipo de diagrama los nodos representan tareas y las flechas representan restricciones entre las mismas. La técnica PDM incluye los conceptos anteriormente explicados sobre holgura total y libre así como fechas de inicio y fin más tempranas y más tardías.

La diferencia principal con el método PERT, es que PDM cuenta con varios tipos de dependencias entre tareas que se adaptan mejor a la variedad de situaciones que se dan en el mundo de los proyectos. Estas restricciones pueden ser: final-comienzo, comienzo-comienzo, comienzo-final y final-final.



Tanto en redes PERT como PDM el concepto de camino crítico resulta muy útil a la hora de planificar un proyecto ya que se define el camino crítico como aquella secuencia de tareas que poseen una propiedad común (si se retrasa alguna de ellas la fecha de finalización del proyecto se verá afectada). Además, obteniendo una fecha estimada de fin de proyecto, se puede determinar la probabilidad de que el proyecto finalice en N días mediante cálculos basados en una distribución normal.

- *ADM (Arrow Diagramming Method)*: Este tipo de diagramas está orientado a las actividades, y se aplica en la industria de la construcción, en la que de forma habitual, el tiempo de cada actividad es muy controlable. Las actividades se representan con flechas que se conectan con nodos para mostrar las dependencias.

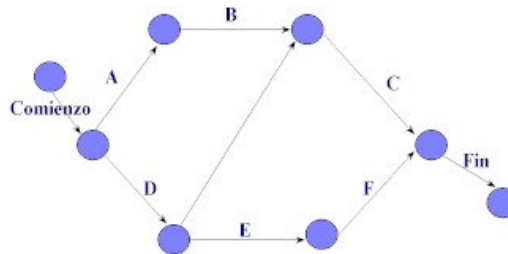


Figura 2.9- Red ADM

- *Diagrama de Gantt* (véase explicación en el apartado 2.6.2).
- *PERT/CPM: Método del Camino crítico* (véase explicación en el apartado 2.6.2).
- *Estructura de Descomposición de Trabajo (WBS - Work Breakdown Structure)* (véase explicación en el apartado 2.6.2).
- *Estructura de Desglose de Recursos (RBS)*: Descripción jerárquica de los recursos humanos y materiales que se usarán en el proyecto, identificados por categoría y tipo de recurso.

Los principales objetivos del RBS son los siguientes:

- Mostrar gráficamente la organización humana del proyecto.
- Maximizar el uso de los conocimientos y experiencia del personal disponible.



- Reflejar la estructura de recursos materiales necesarios para la realización del proyecto, así como sus costes asociados.
- *Estructura de Desglose Organizacional (OBS)*: Es una representación de la organización del proyecto organizada de manera tal que relaciona los paquetes de trabajo con las unidades organizacionales.
- *Matriz de responsabilidades*: Una vez se conocen las tareas a realizar, es conveniente crear una matriz de responsabilidades que refleje los responsables asignados a cada tarea, así como las demás personas que trabajarán en la misma, especificando las cargas de trabajo por persona y por tarea. La estimación de la carga de trabajo se puede basar en datos históricos, en la experiencia o en cálculos. Incluso se pueden aplicar factores de productividad teniendo en cuenta siempre las restricciones de recursos o de tiempo.

Técnicas de seguimiento y control de proyectos.

Una vez abordado el proyecto ha de realizarse un control de costes, plazos y trabajo realizado y llevar a cabo un seguimiento periódico de estos aspectos, comparando los valores programados con los datos reales, para constatar posibles desviaciones y poder tomar las acciones oportunas

- *Técnica EVM*: Un método de gran ayuda para realizar el seguimiento y control de un proyecto es el Método del Valor Ganado (EVM). Dicho método permite conocer el progreso o grado de avance del proyecto y establecer previsiones. (véase explicación detallada en el apartado 6.2.4.1)
- *Control de costes*: A la hora de analizar los costes de un proyecto puede ser interesante poder analizar las curvas de costes tanto directos, indirectos como de costes totales. La creación de gráficos puede ayudar a detectar el mínimo de costes totales y analizar como aumentan los costes si se disminuye el tiempo. Así partiendo de la duración normal del proyecto se puede tratar de reducir la duración actuando sobre tareas del camino crítico con el menor incremento de coste. También puede resultar interesante contar con la información referente a los flujos de caja o cash-flow ya que puede ser conveniente analizar el cash-flow para el caso de mínima duración.



- *Gestión de riesgos:* Es importante contar con una ficha estándar de definición de riesgos asociados a un proyecto en la que se recoja información detallada acerca de las causas, impactos o la probabilidad de aparición de cada uno de los riesgos identificados.
- *Otras técnicas:* Reuniones, entrevistas, encuestas, observación directa, catalogación, etc.



[Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco]



3 OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ^[18] [24]

El presente capítulo introduce al lector en el dominio principal en estudio, realizando una descripción detallada de las Oficinas de Gestión de Proyectos, la justificación de las mismas, los objetivos que persiguen, las funciones que pueden realizar, los roles y modelos que pueden adoptar, así como los beneficios y ventajas que aportan dichas oficinas a las organizaciones que opten por implementarlas o subcontratarlas.

3.1 Justificación de Oficina de Gestión de Proyectos

A continuación se enumeran los principales **factores** que en la actualidad justifican la **necesidad** de la existencia de una Oficina de Gestión de Proyectos.

- La demanda por una gestión eficaz.
- El crecimiento de la práctica de la dirección y gestión de proyectos.
- La multiplicación del número de proyectos, al demandar cada vez más las organizaciones productos y soluciones personalizadas.
- La creciente complejidad de los proyectos actuales.
- La necesidad de gestionar un entorno de proyectos cada vez más complejo, con diferentes proveedores, diferentes objetivos según el motor del proyecto, distintos plazos de realización, e interdependencia de resultados.
- La consolidación de los resultados de varios proyectos.
- La necesidad de controlar varios proyectos simultáneos.
- La demanda significativa por un método sistemático de implantación de las metodologías, técnicas y herramientas de Project Management en las organizaciones.
- El papel de mediadora de la OGP en la posible racionalización de recursos de la organización.



- La existencia de riesgos y la dificultad de cumplimiento de objetivos heterogéneos, y en algunos casos contradictorios.
- La necesidad de alinear la vertiente táctica de los proyectos con la estrategia de la organización.
- La necesidad de control centralizado de los distintos proyectos.
- La necesidad de evaluación de resultados mediante confrontación con la estrategia de la organización.
- La necesidad de establecer roles especializados, y liberar a los ejecutivos de TI de la excesiva carga de administración.
- La necesidad de establecer y poner en práctica un modelo de comunicación que interconecte todos los aspectos de los proyectos en los que es imprescindible el tránsito de información.
- El volumen de las inversiones y criticidad que representan los sistemas de información para la estrategia empresarial de una compañía u organización.

Como resultado de las actuaciones de estas oficinas, en muchas organizaciones se considera que la existencia y funcionamiento de una Oficina de Gestión de Proyectos es un factor clave para el éxito de un proyecto que involucre múltiples proveedores con diferentes métodos de trabajo, y que necesite de un especial cuidado en la coordinación, control y seguimiento del proyecto.

3.2 Definición

La Oficina de Gestión de Proyectos (OGP) o Project Management Office (PMO) representa el *centro corporativo por excelencia para la gestión de proyectos*, tomándolo como un elemento esencial para el *establecimiento de una cultura de proyectos*, la *optimización de proyectos* y la *colaboración de recursos*.

Se trata de un *marco institucional* en el que se establecen las *prácticas, herramientas y mecanismos de control unificados* que le permiten a la organización gestionar sus proyectos. La OGP *asiste* a la organización en el *logro de los objetivos* de negocio, tecnológicos y financieros proporcionando soporte en la iniciación, planeación, ejecución, control y cierre de los proyectos.



La Oficina de Gestión de Proyectos provee de herramientas, metodologías y *estructuras comunes para todo el portafolio* de proyectos, permitiendo **estandarizar** la *evaluación/cuantificación de resultados* de los proyectos y el *flujo de información* entre las diferentes áreas involucradas y el Comité Directivo de la organización. El trabajo de la Oficina de Gestión ayuda a *identificar, evaluar y mitigar riesgos* potenciales para el éxito de las iniciativas, brindando dirección y balanceo de recursos en todo el portafolio de proyectos, asegurando resultados exitosos integrales y no sólo iniciativas aisladas.

En resumen, la OGP es un departamento o grupo de la organización que persigue centralizar y coordinar la dirección de proyectos a su cargo, define y mantiene estándares de procesos, generalmente relacionados a la gestión de proyectos. Dicho grupo se esfuerza por **estandarizar y economizar recursos** mediante la repetición de aspectos en la ejecución de diferentes proyectos. Es la **fuerza de la documentación, dirección y métrica** en la práctica de la gestión y de la ejecución de proyectos.

Una Oficina de Gestión de Proyectos, se puede ubicar hoy en día en una posición estratégica como área de apoyo a la Dirección de la organización, para dar seguimiento a las actividades relacionadas con la administración de los proyectos de la compañía.

Un posible organigrama es el siguiente:

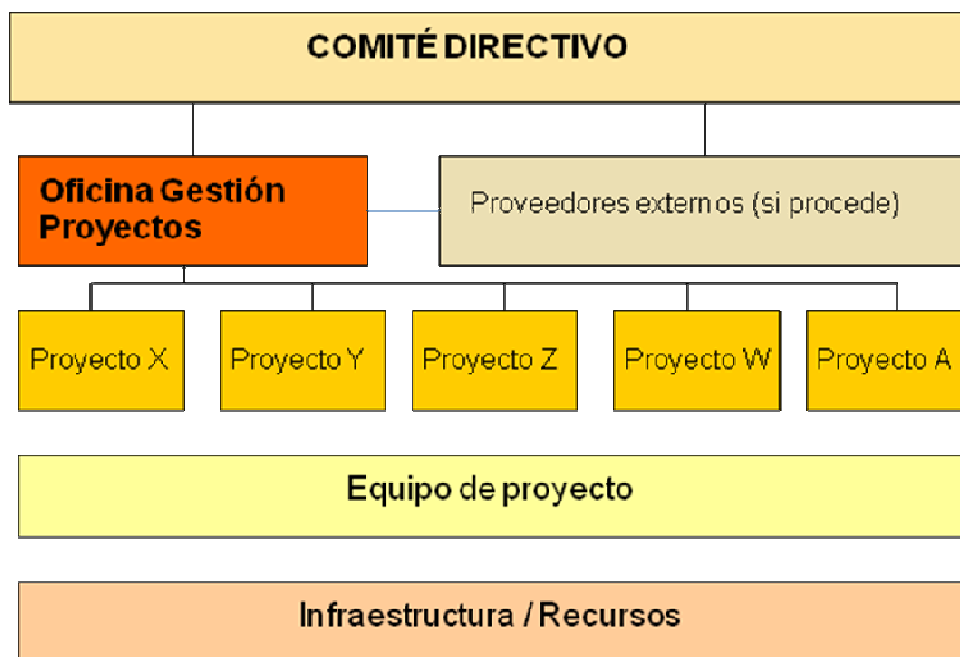


Figura 3-1. Ejemplo de OGP, integra los proyectos y crea nexos estratégicos con la Dirección



De esta forma, la Oficina de Gestión de Proyectos es un **centro de competencia** clave **diseñado para integrar proyectos** dentro de la unidad de sistemas y, además un excelente *medio para proporcionar la comunicación* entre las áreas de negocio y la de sistemas de información, establecer los estándares de la organización para la gestión de proyectos, y ayudar a reducir los desastrosos efectos o fallos en el desarrollo y explotación de proyectos de TI.

Desde la OGP, la dirección de proyectos ofrece a cada miembro del equipo una clara *perspectiva sobre el valor del proyecto*, el grado de complejidad, la participación de otros miembros, los riesgos asociados y las prioridades, y es la forma de asegurar el éxito y la satisfacción de clientes e interesados, sean internos o externos a su organización.

La OGP pone el énfasis en la *planificación coordinada, la priorización y la ejecución de proyectos* y subproyectos *vinculados con los objetivos de negocio*.

Las OGPs pueden operar en aspectos que van desde proporcionar las funciones de respaldo para la dirección de proyectos bajo la forma de formación en GP, políticas estandarizadas y procedimientos, hasta la dirección y responsabilidad directa de cada uno de los proyectos para lograr los objetivos del proyecto.

Además, la OGP puede participar en la selección, dirección y reubicación, si fuera necesario, del personal compartido de los proyectos y, si es posible, del personal dedicado a los mismos.

Una buena práctica que deben aplicar las OGPs es basar sus principios de gestión de proyectos en metodologías estándares, tales como PMBOK, CMMI o RUP. Los programas cada vez más influyentes de certificación de la industria, tales como el ISO 9000, han propulsado a las organizaciones a estandarizar sus procesos.

Una OGP requiere *profundizar en las capacidades de manejo y gestión de proyectos* de la organización *introduciendo de manera permanente, conceptos y metodologías de vanguardia*. Esto genera un escenario ideal para el *incremento gradual en la madurez, sofisticación y consistencia de los proyectos*, implicando a su vez, *mayores beneficios económicos a largo plazo*.



3.3 Objetivos

Una Oficina de Gestión de Proyectos tiene como **objetivo principal** *asegurar la adecuada gestión de los proyectos desde una perspectiva estratégica* para que se entreguen en los plazos establecidos, con las calidades acordadas, dentro de los presupuestos estimados, produciendo la satisfacción del cliente y alcanzando los objetivos estratégicos de la organización.

Para alcanzar dicha meta, la OGP debe perseguir los siguientes **objetivos** más concretos:

- Vigilar el alineamiento de la tecnología con la realidad del negocio.
- Incrementar los niveles de servicio en la organización.
- Vigilar la aplicación de estándares y procedimientos.
- Definir mecanismos de control y seguimiento que ayuden a una correcta toma de decisiones.
- Controlar la calidad de los productos y servicios, recibidos y/o confeccionados.
- Asegurar el correcto Gobierno de TI
- Establecer un conjunto de reglas y acuerdos que permitan a la organización tomar decisiones, resolver disputas, y a las personas trabajar juntas de un modo efectivo a través de departamentos y otras áreas de negocio.
- Garantizar una efectiva implantación/evolución de modelos/proyectos, mediante la consecución de los objetivos prefijados, asegurando la calidad y el éxito de los servicios prestados desde la Unidad de Sistemas al resto de áreas de la Organización (Contabilidad, Organización, RRHH., etc.).
- Asegurar rigurosidad en el cumplimiento de los pasos previstos para la implantación efectiva de modelos y sistemas de información, en calidad, plazos y productos.
- Promover la gestión del conocimiento y la capacidad de los Recursos Humanos.



- Facilitar la Visión Global y la Gestión del Cambio: Promover la colaboración, alineamiento e involucración de todos los agentes implicados con los objetivos globales, mejorando la comunicación interna entre los distintos participantes.
- Mejorar la Gestión de Proyectos, mediante una asignación clara de responsabilidades, que garantice la objetividad y transparencia necesarias para un correcto seguimiento global, la toma de decisiones y para minimizar los riesgos.
- Asegurar la homogeneidad de actuaciones en los distintos proyectos, mediante la adecuación y verificación de los procesos, procedimientos, metodologías y herramientas de soporte a la gestión de proyectos, que sirvan de guía de actuación en los mismos.
- Obtener sinergias entre los distintos proyectos, planteando un nuevo modelo de funcionamiento que nos permita el máximo aprovechamiento de los conocimientos y experiencias pasadas obtenidas en los proyectos.

3.4 Beneficios y Ventajas

La Oficina de Gestión de Proyectos proporciona las siguientes **ventajas** a la organización:

- Estandariza la metodología, los procedimientos, y herramientas para la gestión.
- Prioriza las estrategias, programas y proyectos.
- Mejora la estimación y el cumplimiento de los plazos en el proyecto.
- Mejora el presupuesto y el cumplimiento de la ejecución de los costes asignados al proyecto.
- Racionaliza el uso de recursos compartidos.
- Mejora los niveles de calidad en el proyecto y en el producto o servicio.
- Proporciona visibilidad de los proyectos.
- Optimiza los niveles de comunicación entre proyectos.



- Proporciona confiabilidad en la información para la toma de decisiones dentro del proyecto o de la alta gerencia.
- Propicia la adecuada administración de la configuración de los proyectos y el despliegue de las lecciones aprendidas.
- Minimiza los riesgos y su impacto.
- Genera oportunidades de mejora gracias a su visión de portafolio, así como el control, métricas y uso balanceado de recursos que implica.
- Permite a la organización contar con un criterio unificado para evaluar y cuantificar proyectos, permitiendo visualizar su prioridad, impacto y alineación estratégica real, incrementando la confianza para la toma de decisiones y especialmente motivando la generación de nuevas y más ambiciosas iniciativas.
- Mejora en el gobierno corporativo, al facilitar la toma de decisiones y control, y al organizar los proyectos en un portafolio priorizado.
- Optimiza la estructura organizacional, definiendo asignaciones de recursos, roles y responsabilidades de forma clara y balanceada.
- Mejora en la medición y seguimiento de proyectos, proveyendo de herramientas formales para definir metas comunes y evaluar de manera objetiva el desempeño y beneficios que cada proyecto aporta a la organización.
- Proporciona control sobre la gestión y administración de los recursos y las actividades, generando cuadros de mando y todo tipo de indicadores de seguimiento.
- Suministra soporte documental del conocimiento en dirección de proyectos de la organización.
- Amplía la experiencia en Project Management.
- Proporciona adecuada documentación e informes de todos los aspectos del proyecto.
- Mejora la satisfacción del cliente.



- Dota de mayor valor a la organización, aportando soporte a sus líderes y equipos de proyectos, aliviando su estrés y mejorando su desempeño, lo que se traducirá en una reducción importante de fallos y en el incremento de la cantidad de proyectos exitosos para la organización.
- Disminuye los ciclos de vida, contribuyendo con la disminución del tiempo-a-mercado de sus nuevos productos.
- Supone un centro de conocimientos centralizado de Gerencia de Proyectos, al utilizar los mismos estándares, sistemas, procesos y metodologías y herramientas en todos los proyectos.
- Implica una dirección de proyectos eficaz con un plan extenso y coordinado, donde se consigue un flujo de trabajo y una coordinación del proyecto horizontal, mejorando la dirección tradicional, donde los trabajadores están organizados de arriba hacia bajo por cadenas de mando. En esta dirección horizontal, el trabajo está organizado por varios grupos funcionales que trabajan los unos con los otros, mejorando la coordinación y comunicación entre empleados y trabajadores.

En definitiva, gracias a todos los aspectos anteriores, una Oficina de Gestión de Proyectos, supone *“Hacer las cosas más fáciles”*.

3.5 Funciones de una OGP

Existe una diversidad de funciones que la OGP puede llevar a cabo en función del rol o modelo adoptado y el compromiso de las responsabilidades que se acuerde para la OGP en la organización. Los distintos roles se verán en detalle en el siguiente apartado 3.6 Roles de un OGP.

En general, la totalidad de las **funciones** que las OGPs pueden llevar a cabo son:

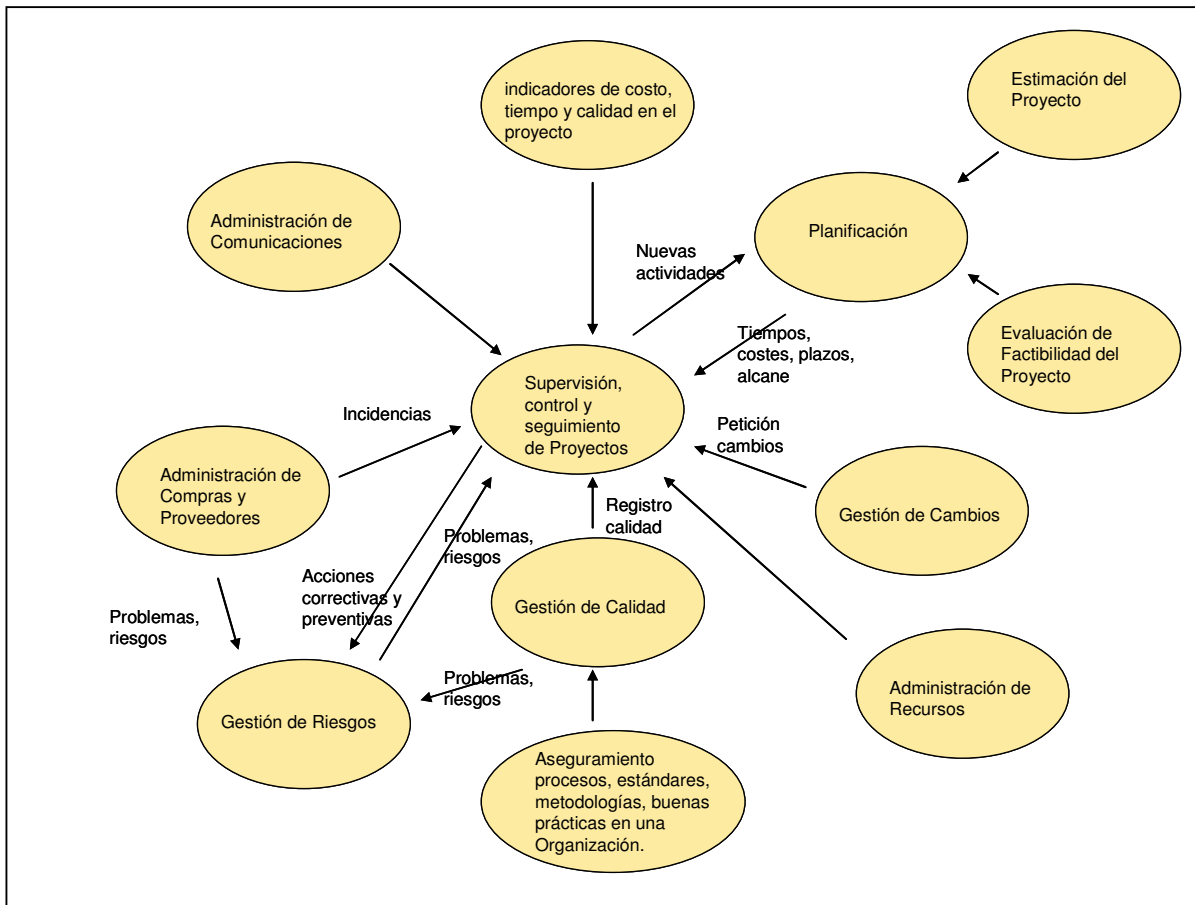
- Planificación, organización, supervisión y control de la ejecución de los proyectos.
 - Evaluación de factibilidad del proyecto.
 - Estimación del proyecto.
 - Asignación y administración de recursos humanos.



- Administración de recursos materiales.
 - Administración de compras y proveedores.
 - Gestión del seguimiento de los proyectos.
 - Gestión del cambio y configuración.
 - Gestión de riesgos.
 - Administración de las comunicaciones.
 - Control de calidad.
 - Gestión del cierre de los proyectos.
- Realización o colaboración en la documentación de los proyectos.
 - Elaboración de los planes operativos, presupuestos y estados financieros de los proyectos.
 - Ayuda en la creación de una visión efectiva de los informes.
 - Asistencia en la creación de un plan de proyecto.
- Soporte administrativo y operacional de proyectos y supervisión técnica.
- Aplicación de procesos y conocimientos técnicos y de gestión, sistemáticamente en una organización.
- Mantenimiento de los estándares de gestión de proyectos.
- Asistencia en materia de Project Management.
- Capacitación, entrenamiento o coaching de gestión de proyectos en la organización.
- Coordinación de las acciones necesarias y/o recursos para la ejecución de los proyectos.
- Asesoramiento de la asignación y uso de los recursos económicos de los proyectos que gestione la oficina, así como autorización de los pagos que correspondan.



- Comunicación periódica, con la Alta Dirección e instancias competentes, para informar acerca de los resultados de la evaluación de los planes operativos y presupuestos de los proyectos, así como de la ejecución financiera de los mismos.
- Coordinación de la aprobación de informes finales de evaluación de ejecución de los proyectos, informes de rendición de gastos para las entidades financieras y de ejecución presupuestaria de los proyectos.
- Revisión, evaluación y aprobación de los estudios técnicos, términos de referencia y expedientes correspondientes, acordes con las actividades de los proyectos.
- Control sobre indicadores de coste, tiempo, alcance y calidad (y resto de áreas) del proyecto.
- Inspección del progreso del proyecto y su metodología.
- Realización de las demás funciones que les sean asignadas, por la alta Dirección.



Oficina de Gestión de Proyectos

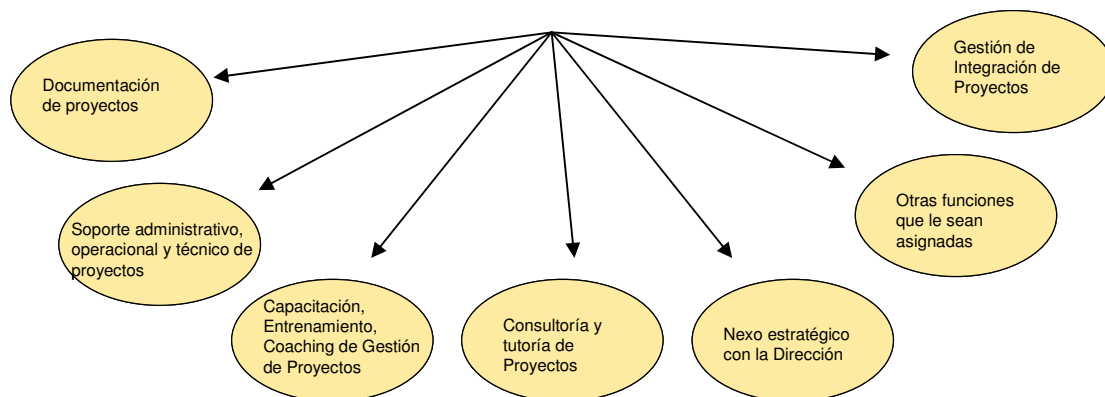


Figura 3-2. Funciones de una OGP



Gracias al estudio ^[16] realizado por el profesor de la Universidad de Quebec, Dr. Brian Hobbs, acerca del estado actual de 500 Oficinas de Gestión de Proyectos distribuidas por todos los continentes, se identifican las siguientes 27 funciones de las OGP como las más relevantes y que llevan a cabo la mayoría de las OGP, excluyendo la función de administrar proyectos, que es aplicable al 100% de las OGP.

Función	% de OGP que la llevan a cabo
Creación de informes del estado de los proyectos	83 %
Desarrollo e implementación de una metodología y estándares	76 %
Control y seguimiento de los proyectos	65 %
Desarrollo de las competencias del personal, incluyendo entrenamiento	65 %
Implementación de un sistema de información de proyectos	60 %
Asesoramiento a los Directivos	60 %
Coordinación entre los proyectos	59 %
Desarrollo y mantenimiento de indicadores de proyectos	58 %
Fomento de la administración de proyectos a la organización	55 %
Control del rendimiento de la OGP	50 %
Participación en la planificación estratégica	49 %
Tutorías a los gerentes de proyectos	49 %
Gestión de uno o más portafolios	49 %
Identificación, selección y priorización de nuevos proyectos	48 %



Gestión de los archivos de la documentación generada para los proyectos	48 %
Gestión de uno o más programas	48 %
Realización de auditorías de los proyectos	45 %
Gestión de las interfaces con los clientes	45 %
Provisión de un conjunto de herramientas para estandarizar	42 %
Ejecución de tareas especializadas por gerentes de proyectos	42 %
Asignación de recursos entre proyectos	40 %
Realización de evaluaciones de proyectos	38 %
Implementación y administración de bases de datos de las lecciones aprendidas	34 %
Implementación y administración de bases de datos de riesgos	29 %
Gestión de beneficios	28 %
Realización de exploraciones del entorno y creación de redes	25 %
Contratación, selección, evaluación y determinación de salarios para los gerentes del proyecto	22 %

Tabla 3.1- Funciones de las OGP.

Todas estas funciones identificadas son llevadas a cabo por al menos un 22% de las OGP estudiadas, mientras que 21 de las 27 funciones son importantes para al menos un 40 % de las OGP analizadas.



3.6 Roles de una OGP

Existe una diversidad de modelos y funciones que la OGP puede asumir, dependiendo de la etapa de evolución de la disciplina GP en la organización, del tipo de estructura organizacional con la que cuente, o de los requerimientos específicos para la misma por parte de la organización, entre otros factores. La variedad OGP's existentes, van desde aquellas que tienen la función única de gestión del proyecto informando del desempeño de los proyectos, hasta aquellas que participan de la definición de las estrategias empresariales y son responsables del cuerpo de profesionales del área.

La OGP puede tener un foco apenas en procesos internos (planificación, gestión de recursos humanos, ejecución, control de cambios, etc.), pero también puede responsabilizarse por interfases externas (satisfacción del cliente, comunicación con los stakeholders o interesados del proyecto, etc.).

En función de dicho rol, la OGP tendrá mayor o menor autoridad en la toma de decisiones para la organización. ^[16] Fuente: Universidad de Quebec, Dr. Brian Hobbs

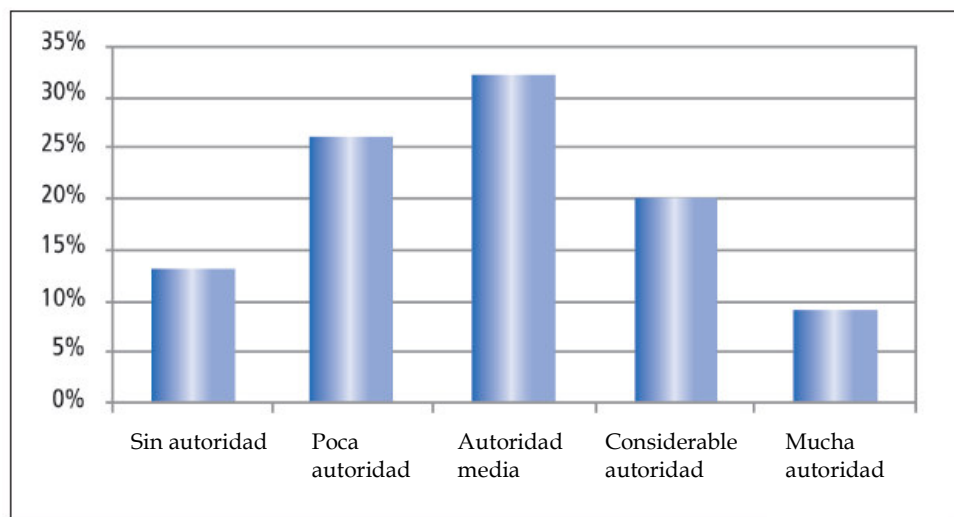


Figura 3-3. Nivel de Autoridad de una OGP

Muchas OGP's toman un rol pasivo o de soporte, teniendo poca o ninguna autoridad en la toma de decisiones, mientras que otras tienen una considerable autoridad para tomar decisiones de recursos, establecer prioridades, iniciar, modificar o cancelar proyectos.



Para escoger el modelo adecuado se debe tener en cuenta el nivel de madurez de la gerencia de proyectos en la organización y los problemas que se desean solventar con la implantación de la Oficina de Gestión de Proyectos.

Se pueden identificar los siguientes **roles** de OGP:

En un extremo tendríamos una estructura organizacional que proporciona soporte para una correcta y eficaz gestión de proyectos y en el otro extremo encontraríamos una Oficina de Gestión de Proyectos constituida como un centro de competencia que proporciona experiencia en gestión.

- **A) Modelo Consultivo.** La Oficina de Gestión de Proyectos se utiliza como fuente de información sobre buenas prácticas, metodología de proyectos, estándares y consulta del estado de los proyectos. Se asume que la organización ha adoptado un conjunto de herramientas para diseño, gestión e información de proyectos. Este modelo se utiliza en organizaciones con un gobierno descentralizado (es el menos invasivo a la organización). A menudo, puede servir como primer paso para consolidar prácticas de gestión compartida y carece de penetración en la estrategia de negocio.
- **B) Modelo Depositario de proyectos y Gestión del Conocimiento.** Es una extensión del modelo consultivo, y constituye un centro de competencia dedicado a coordinar la comunicación entre las unidades de negocio, los proveedores y los departamentos de TI, facilitando la reutilización de elementos organizativos y funcionales de diferentes proyectos. En este modelo, la OGP establece la metodología de gestión de proyectos, incluyendo gestión de riesgo, definición de roles y responsabilidades, administración de la comunicación, gestión de objetivos, lecciones aprendidas y herramientas. También es responsable de la consultoría interna, en el sentido de garantizar que la metodología sea seguida, y de la constante mejora en los procesos. Se puede considerar un modelo mixto, en el cual la OGP puede tomar control de algunos proyectos (por ejemplo los más críticos o problemáticos) y otros quedan en las unidades de negocio utilizando un modelo más consultivo.



- **C) Oficina de Proyectos Empresarial y Gestión de Estándares.** Es el modelo más fuerte y permanente. Contempla las necesidades de negocio y concentra la gestión de proyectos en una oficina central, lo cual implica gestión directa de todos los proyectos de la organización. La oficina se involucra en todos los proyectos, lo que permite, a priori, planificar alcance, distribuir recursos, verificar tiempos, presupuesto y riesgos. En este modelo se presta especial atención a la capacitación, selección y gestión del personal. Los tipos de organización en los que este modelo puede ser más efectivo son, sobre todo, las que utilizan las Tecnologías de la Información de una manera extensiva, con provisión heterogénea y con diferentes formas de outsourcing que operan simultáneamente. Por ejemplo, este modelo puede ser muy útil para la Administración Pública.

ROL	FOCO	Proyectos medios funcionales	Proyectos grandes funcionales	Proyectos multifuncionales
Administrativo/ Soporte	Modelo Consultivo. Asistencia en la puesta en marcha de "best practices", Metodología/herramientas/procedimientos uniformes, contacto fluido con equipos de proyecto, informes de avance, consultoría de proyectos, análisis viabilidad, etc.			
Proactivo	Modelo Depositario de proyectos y Gestión del Conocimiento. Indicadores y métricas, posible gestión de portafolio de proyectos y programas, visión global portafolio y coordinación, solución problemas, generar material de entrenamiento, entrenamiento equipos y capacitación de los gerentes del proyecto, gestión proyectos, planificación estratégica, identificar y documentar las "best practices" de la organización, recopilar el conocimiento organizacional y estructurar el aprendizaje en un repositorio confiable de información, difusión de lecciones aprendidas, desarrollar repositorio documental y proveer acceso al mismo, etc.			




Ejecutivo/ Control	Oficina de Proyectos Empresarial y Gestión de Estándares. Administración de recursos, participación en selección, y cambios personal, control de productividad y sistemas de incentivo, decisiones clave de proyectos, definición de estándares del proceso de proyectos, creación de herramientas (artefactos) para utilizar en las diferentes áreas y etapas de los proyectos, definición y puesta en marcha de los tableros de mando de los proyectos, auditorías de proyectos, etc.			
-----------------------	---	--	--	---

Tabla 3.2- Roles de una OGP.

Por lo que, antes de llevar a cabo la implantación de la Oficina de Gestión es necesario, escoger que estilo de OGP es el que se desea para la organización.

3.7 A quién va dirigida una Oficina de Gestión de Proyectos

Este departamento o centro de competencia está dirigido a cualquier organización, puesto que, como se ha visto en apartados anteriores, puede adoptar diferentes roles y funciones, ofreciendo numerosos beneficios a la organización, pero en especial, se recomienda a aquellas unidades de sistemas que aborden proyectos tecnológicos complejos y que, por tanto, necesiten reforzar su estructura de control y el seguimiento de las actividades a realizar.

3.8 Las Oficinas de Gestión de Proyectos en cifras ^[16]

Se han recopilado los siguientes datos o características relevantes acerca de las 500 OGPs, del informe realizado por el profesor de la Universidad de Quebec, Dr. Brian Hobbs, en su análisis del estado actual de las Oficinas de Gestión.

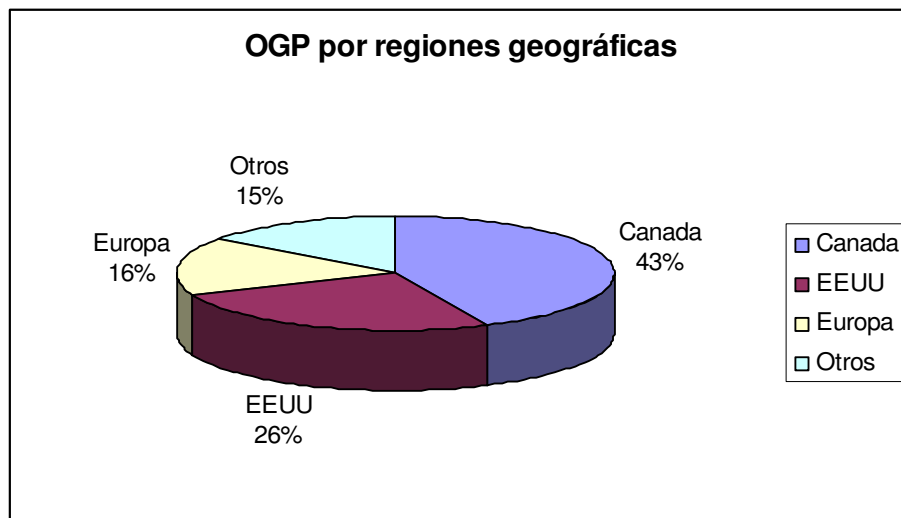


Figura 3-4. OGP por regiones geográficas

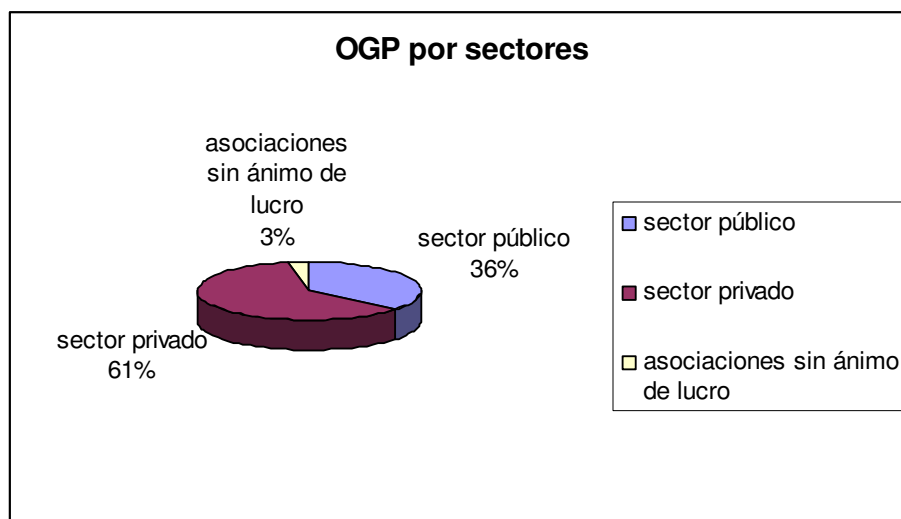


Figura 3-5. OGP por sectores

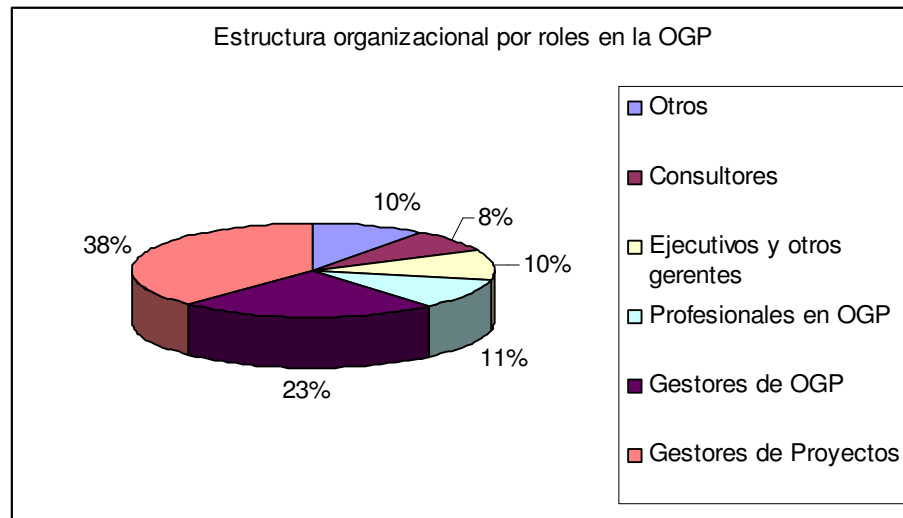


Figura 3-6. OGP por roles organizativos

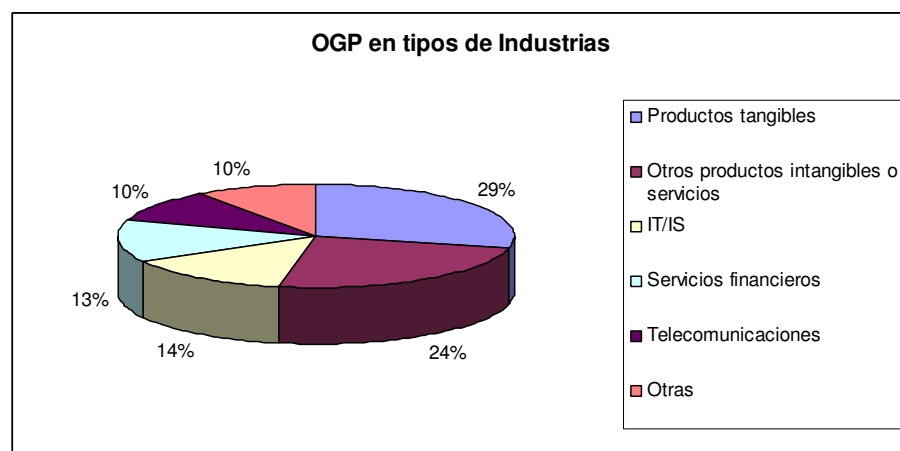


Figura 3-7. OGP en tipos de industria



[Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco]



4 OFICINAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y DOMINIOS DE GESTIÓN DE LAS TI ^[29]

4.1 Introducción ^{[26] [33]}

La importancia que las Tecnologías de la Información han alcanzado hoy en día es enorme. Ha dejado de ser una herramienta de soporte para convertirse en algo totalmente necesario para cualquier empresa u organización. En la actualidad es impensable concebir una organización que no use las tecnologías de la información para sus tareas del día a día (desde las formas más básicas como es, el uso de una hoja Excel o del correo electrónico, hasta implantaciones de inteligencia de negocios y minería de datos).

Pero de cualquier modo, son muchos los problemas que se presentan al gestionar estas TI, principalmente en el sentido de cómo lograr que las TI supongan una ventaja para la organización, cómo hacer que las TI sean una inversión con retorno y no solamente un gasto necesario.

Es por ello que se han ido creando diversos marcos de trabajo y mejores prácticas que buscan eliminar estas problemáticas. Estas mejores prácticas se han convertido en estándares de la industria, tales es así que su implantación se ha convertido en los últimos años en una necesidad para aquellas empresas que deseen gestionar las TI adecuadamente y lograr ventajas de negocio de las mismas.

Se verá a continuación, los distintos niveles y dominios de actuación en gestión de las Tecnologías de la Información, la justificación y descripción de los marcos de trabajo muy útiles para la gestión de las TI, así como los principales modelos, estándares y buenas prácticas existentes en la actualidad. Todo ello, con el objetivo de crear un marco de referencia propio de la organización que emplee una combinación de estándares y modelos, aprovechando los puntos fuertes de cada uno de ellos. Por último, finaliza dicho apartado con la descripción del proceso de implantación de los estándares y metodologías seleccionadas en la organización.



4.1.1 Niveles de gestión TI

La gestión de las TI puede realizarse a distintos niveles centrándose en dominios determinados, pero se hace necesaria una *gestión integral de todos los niveles* para alcanzar el *éxito* y realizar un *buen Gobierno de las TI*.

- **A nivel de producto / servicio:**

Centrado en el proceso de ingeniería o desarrollo / entrega, mantenimiento y soporte del sistema, teniendo en cuenta todos los aspectos de gestión del producto, desde la definición de su alcance, los requisitos, la gestión de configuración, control de versiones, validaciones y verificaciones, etc. que aseguren la obtención de productos software que cumplan con todas las especificaciones técnicas y funcionales y en los mejores términos de calidad.

Este proceso tradicionalmente ha llegado hasta la finalización del producto, pero en las más modernas metodologías de gestión de productos, el ciclo de vida del mismo, cubre las fases de entrega, con tareas tales como la comunicación, difusión, reproducción, pruebas de aceptación, etc., así como el soporte y mantenimiento, que debe seguir con las pautas y prácticas de referencia marcadas para su desarrollo.

- **A nivel de seguridad:**

Centrado en la implantación de medidas y buenas prácticas para la gestión de la seguridad de las TI; “Seguridad” entendida como un *servicio integral*, que comprende todos los sistemas y recursos, orientados a proteger los activos de información de una organización.

Esta tarea es especialmente importante, ya que un producto software debe ser, además de garante de calidad, fiable y seguro, en términos de control y gestión de acceso a las funcionalidades del sistema, así como a los datos con los que opera.

- **A nivel de calidad:**

Este dominio debe buscar la calidad en todos los niveles: calidad del producto, del servicio, de los procesos, etc., con el objetivo de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y usuarios, y alcanzar los requerimientos de la organización.



- **A nivel de proyecto:**

Centrado en controlar todas las etapas y áreas de gestión de proyecto, implantando metodologías y mejores prácticas que aseguren la correcta administración en términos de alcance, coste, tiempos, comunicación, riesgos, etc. del proyecto desde su inicio al cierre.

- **A nivel de proceso:**

Centrado en gestionar todas las áreas de proceso de una organización, mediante la implantación de una metodología. Así se consigue tener mayor información de los procesos de modo que puedan controlarse y mejorarse, y produzcan así un aumento de la calidad de los productos y servicios relacionados con ellos.

- **A nivel de negocio:**

A nivel de negocio, el Gobierno TI es el único camino posible para asegurar que los niveles inferiores contribuyen al éxito de las organizaciones en las que se encuadran, realizando una gestión más eficiente de los recursos, proporcionando servicios y funciones TI con el máximo valor posible, minimizando los riesgos y alineando sus decisiones con los objetivos del negocio.

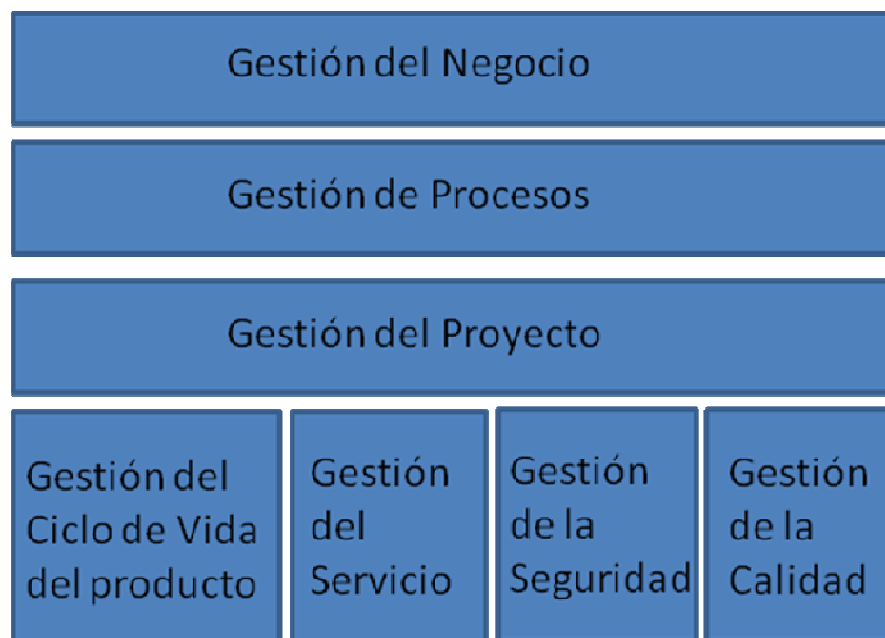


Figura 4-1. Dominios de Actuación en la Gestión de las TI



En la actualidad existe un gran número de marcos de referencia para la Gestión de las TI, enfocados y centrados en los diversos dominios presentados en el gráfico anterior, pero casi todos ellos tienen elementos en común y áreas que se solapan, esto no hace más que poner de manifiesto el carácter que imprime la nueva gestión de proyectos, sobre la unificación de tareas técnicas y de management como mejor modelo de orientación, seguimiento y control del un proyecto TI. En el siguiente apartado se procede a la explicación de las características generales de los marcos de trabajo que se presentan en este trabajo.

4.1.2 Marcos de trabajo en Gestión de TI

Cada **marco de trabajo** se constituye como un *conjunto de métodos y prácticas* que permiten establecer los criterios de información exigidos por los requisitos de negocio, procesos y los recursos a utilizar.

Las **características** básicas de todo marco de trabajo son:

- Orientado al proceso, tanto de TI como del negocio.
- Basado en prácticas comúnmente aceptadas para aprovechar la experiencia del mercado y ofrecer un conjunto de medidas comparables.
- Bajo un lenguaje común debido a la tradicional ausencia de comunicación entre negocio y tecnología.
- Teniendo en cuenta la adopción de requisitos regulatorios.

Los **marcos son necesarios** para:

- Asegurar el alineamiento con los objetivos de la organización.
- Determinar y mitigar los riesgos empresariales.
- Asegurar el cumplimiento normativo de forma general.
- Calcular / proveer formalmente los recursos apropiados.
- Hacer el seguimiento de la aportación de las TI al negocio.



Los marcos deben **integrar** los siguientes **elementos**:

- Estrategias.
- Stakeholders.
- Procesos de Negocio.
- Mecanismos de alineamiento.
- Estructura de responsabilidades.
- Procesos TI.
- Recursos.
- Mecanismos de seguimiento: Los marcos de control están dirigidos por medidas, ya que el negocio necesita conocer el estado de sus recursos y procesos TI, cómo aportan valor y cómo evolucionan. Para ello, la organización se puede apoyar entre otras herramientas, en:
 - *KGIs* (grado de cumplimiento de los objetivos establecidos) y *KPIs* (cómo se llega al grado de cumplimiento).
 - *Cuadro de mando integral (BSC)*: Herramienta de gestión que facilita la toma de decisiones y recoge un conjunto coherente de indicadores que proporciona a la alta Dirección y a las funciones responsables, una visión comprensible del negocio o de su área de responsabilidad.
 - *Modelo de madurez*. Por ejemplo CMM o CMMI, que se tratan de un modelo de evaluación de los procesos de una organización.

4.1.3 Modelos, estándares, metodologías y buenas prácticas para la Gestión de TI

Las organizaciones deberán considerar y usar una variedad de modelos, estándares y mejores prácticas de TI y en función de ello, podrán **definir marcos simplificados a partir de otros más generales**.



Para ello, el primer paso es identificar los dominios de actuación que desee gestionar adecuadamente la organización y escoger de entre los marcos de referencia existentes en el mercado (ya que existe más de un modelo aplicable para gestionar cada dominio), aquel que mejor se adapte a sus necesidades y políticas empresariales.

La idea no es usar todos los modelos en todo momento, sino qué se debe saber, y analizar y seleccionar aquellos que mejor se adapten a las necesidades de cada organización. A pesar de que existan varios estándares que den solución a una determina problemática, no se debe olvidar que cada uno de ellos fue creado bajo unas circunstancias concretas (fecha, lugar, objetivos, etc.) y para resolver un matiz concreto, con un enfoque específico y con un diferente nivel de granularidad. Por tanto, el reto se encuentra en saber en qué partes de cada estándar o modelo se debe apoyar la organización.

En definitiva, es de primordial importancia de entre todos estos **modelos**, el **saber elegir las mejores prácticas**, procesos y estrategias y poder **generar** a partir de esta selección **un modelo personalizado y adaptado totalmente para la organización**.

Tras el estudio realizado en este trabajo, de los distintos estándares, buenas prácticas y modelos, se propone a las organizaciones de TI que adopten modelos que tomen como marco de referencia y control COBIT 4.0, incorporen CMMI e ITIL como receptores de las mejores prácticas existentes, y sigan el estándar de PMBOK para la gestión de sus proyectos, puesto que se tratan de los principales estándares de la industria más comúnmente aceptados y utilizados.

Escoger entre esta enorme cantidad de estándares no es una tarea fácil, por lo que *no se debe olvidar*:

- Que *integrar* dichos estándares es muchas veces un *rompecabezas*.
- La *sobrecarga* que puede ocasionar el querer tener en cuenta muchas de las mejores prácticas y procedimientos (se debe intentar construir y mantener un marco de trabajo simple y eficaz).
- El *coste de adopción*. Se debe evaluar el coste de implantar determinados estándares y prácticas en la organización, y realizar un presupuesto claro para no fracasar en la iniciativa.
- El *apoyo de la alta Dirección*. Sin una fuerza de soporte de la Alta Gerencia, el proyecto no terminará con éxito.



- El *tiempo requerido*. Se debe realizar una implantación de estándares de gobierno de las TI de tal manera que permita una adopción veloz; y a la vez permita una adecuada institucionalización de los procesos relacionados a dichos estándares.
- La *capacitación y gestión del cambio*. Muchas veces se obvia la correcta formación y entrenamiento de las personas que estarán a cargo de los procesos implantados, esto conlleva a una resistencia al cambio y a una falta de institucionalización de las prácticas implantadas. Para eliminar este problema, la concienciación y entrenamiento de los empleados y demás involucrados es necesaria.
- El adecuado *liderazgo* del equipo encargado de la implantación de dichas prácticas en la organización.
- Fomentar la *cultura de equipos*.

El siguiente gráfico muestra cada uno los dominios de actuación, los estándares analizados para la realización del presente proyecto (en rojo aparecen resaltados los marcos de referencia que se propone estudiar en profundidad) y como ellos permiten crear un marco global para el gobierno de las TI.

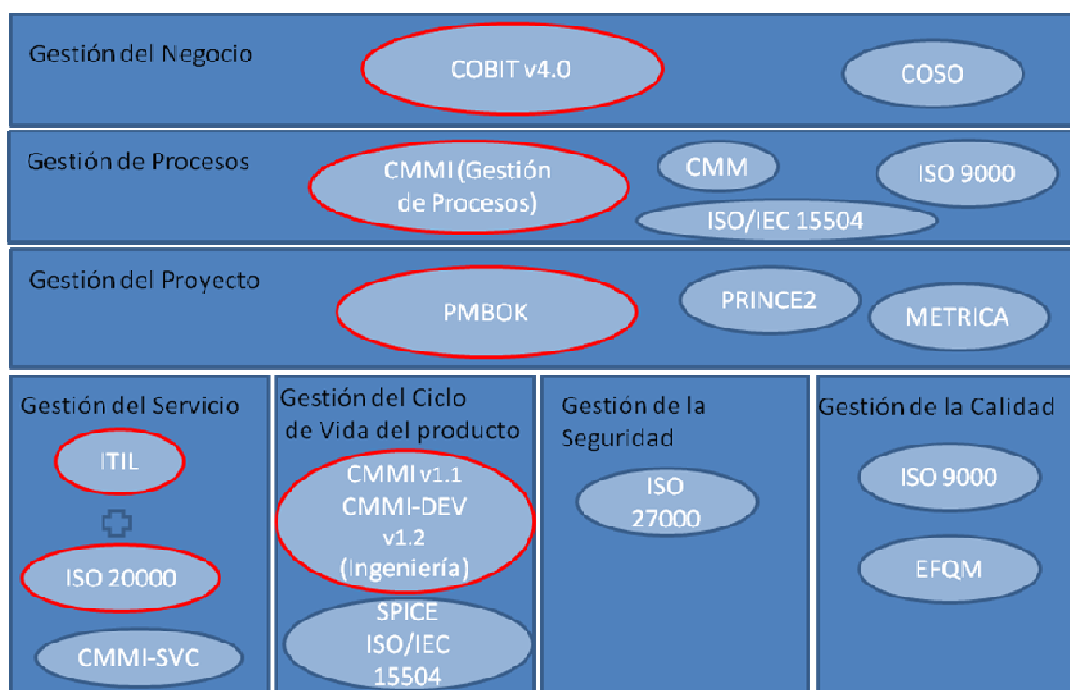


Figura 4-2. Dominios de Actuación y marcos de referencia aconsejados para la Gestión de las TI



DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS, ESTÁNDARES Y BUENAS PRÁCTICAS ESCOGIDAS					
	ITIL	ISO 20000	CMMI	PMBOK	COBIT
Qué es	Estructura de trabajo adaptable de mejores prácticas que promueve la calidad de servicio de TI, construido desde una visión de modelo basado en procesos de control y gestión de operaciones.	Estándar relacionado sobre todo con la calidad de gestión de servicio de TI. Proporciona las bases para satisfacer los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del mismo, contemplar los requisitos reguladores y ejercer una mejora continua.	Modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software.	Estándar que consiste en una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos.	Marco de trabajo para la seguridad de la Información y proporciona objetivos de control TI, generalmente aceptados para ayudar en el desarrollo de gobierno y control TI apropiado.
Orientado a	Gestión de Servicios TI / Operaciones TI	Consistencia de Procesos TI	Desarrollo y gestión del software	Gestión de Proyectos	Gobierno y Control
Objetivo principal	Definir e implementar procesos	Certificar que los procesos se están siguiendo	Mejora del proceso, ingeniería del software y determinación de la capacidad	Gestionar los proyectos para finalizarlos con éxito	Proporcionar controles de proceso de TI y valorar su aporte al gobierno
Ámbito	Específico TI			Cualquiera	Específico TI
Punto fuerte	Garantiza la explotación del producto software	Garantiza calidad de gestión del servicio	Garantiza la calidad en el desarrollo de software		

Tabla 4.1: Tabla comparativa de la selección de modelos, estándares y buenas prácticas



4.1.4 Integración de ITIL / CMMI / PMBOK y COBIT

El modelo **ITIL** garantiza la *explotación del producto software* enfocándose en los procesos operacionales (post-implementación de un determinado servicio o infraestructura TI), por lo que no cubre adecuadamente las fases de desarrollo de software ni la gestión de proyectos asociada a esa fase de construcción de activos software. Por dicho motivo, resulta muy útil combinarlo con **CMMI**, que se centra en garantizar la *calidad en el desarrollo de software*, y con **PMBOK**, para realizar la exitosa *gestión del proyecto*, ya que se trata de un estándar reconocido internacionalmente. *CMMI e ITIL, en conjunto, abarcan desde el desarrollo del software hasta la gestión del mantenimiento* y servicios del mismo.

A su vez, también puede considerarse complementar el uso de los estándares y prácticas anteriormente citadas, con **COBIT** en su versión 4.0. **ITIL** permite lograr *efectividad y eficiencia en los servicios TI* y **COBIT** es útil para *verificar la conformidad en cuanto a disponibilidad, rendimiento, eficiencia y riesgos asociados a dichos servicios*, con respecto a los objetivos y estrategias de la compañía, a través de métricas claves y cuadros de mando que reporten dicha información.

La razón para usar estos **estándares** y realizar una **integración** entre ellos es ayudar a la organización a **cumplir sus objetivos de negocio**.

Existen muchos estándares y no todos pueden usarse en conjunto; esto crea retos de integración por resolver. Pero se pueden adaptar partes de cada estándar y usarlo de manera personalizada en cada organización, no hay una manera única de hacerlo, cada organización deberá elegir su propia mezcla de buenas prácticas según sus políticas, cultura, experiencia, madurez, capacidad, etc.

Con el objetivo de mostrar resultados reales de los estándares, modelos y marcos de referencia empleados en la actualidad en las organizaciones españolas, se muestra la siguiente gráfica procedente de un estudio realizado por la entidad itSMF en el año 2008 (donde se encuestó a 56 organizaciones dedicadas a todo tipo de sectores).

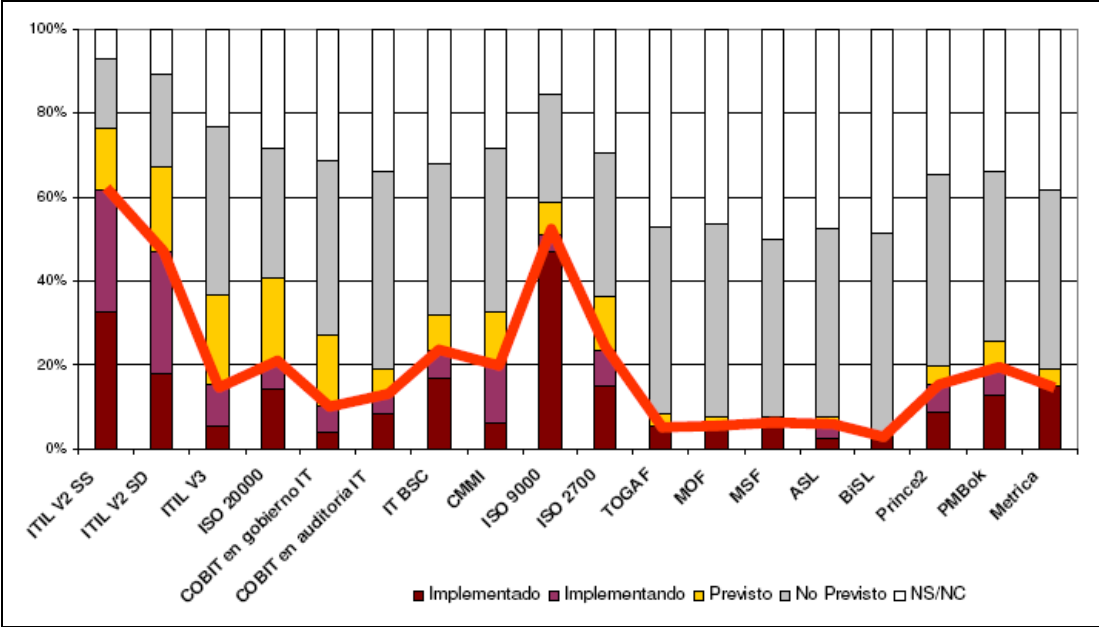


Figura 4-3. Utilización de Estándares en la Gestión de TI en España (Estudio itSMF)

Otros resultados muy interesantes son los obtenidos gracias a los estudios realizados por ITGI Global Survey. El último informe realizado por dicho organismo se publicó en 2008 y recoge los datos de 749 organizaciones de distintos continentes y países, dedicadas a diferentes actividades.

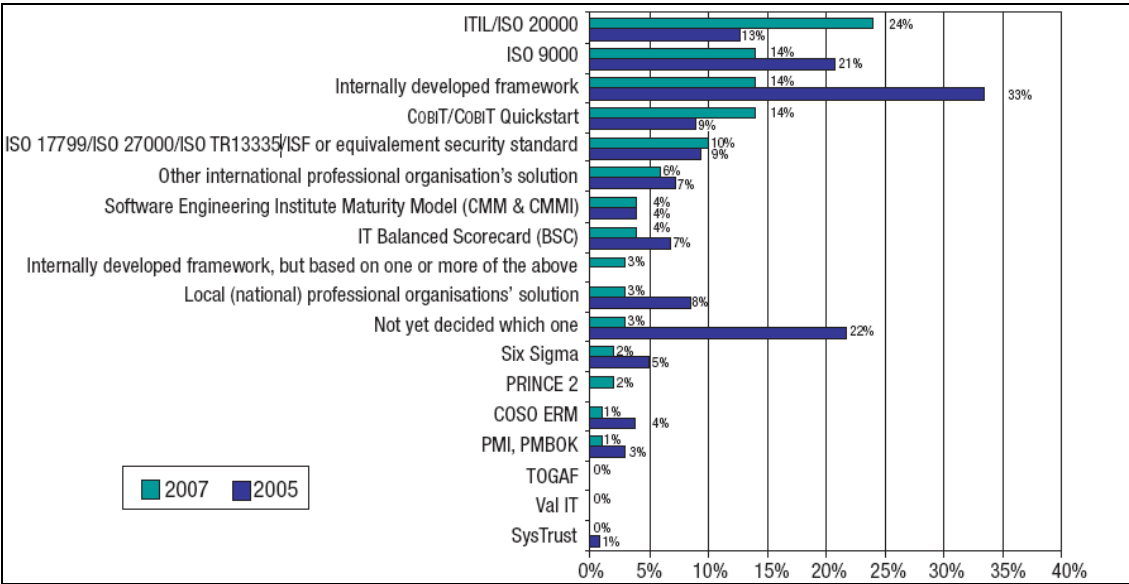


Figura 4-4. Utilización de Estándares en la Gestión de TI (Estudio ITGI) [33]



4.1.5 Implantación de modelos, estándares, metodologías y buenas prácticas

Para implantar las prácticas de todo buen Gobierno de TI, las organizaciones no sólo se enfrentan a los **retos** de elegir, integrar y construir un modelo adecuado para su negocio, sino que también deben enfrentarse a las **limitaciones** vistas anteriormente (coste, tiempo, recursos necesarios para dicha implantación, resistencia al cambio, apoyo de la alta Dirección, etc.).

Tomando en cuenta estas restricciones presentes en la mayoría de organizaciones, se debe buscar un *mecanismo de implantación que sopesa estos factores limitantes y los requerimientos de implantación*.

Hay que recordar que cualquier iniciativa de mejora de procesos (como lo es la implantación de un buen Gobierno de TI), utilizada inapropiadamente, puede causar más perjuicios que beneficios. A dicha implantación, por la magnitud y los cambios que comúnmente implican, se la debe dar un tiempo razonable para poder ver resultados.

Se proporcionan los siguientes **consejos** para una **implantación exitosa**:

- Soportar la implementación de los procesos en cambios tecnológicos, es decir, ayudarse de las TI para implantar estos procesos.
- Realizar este proceso en varios ciclos o iteraciones, donde cada iteración resuelva un problema real de negocio. Esto permitirá una mejora continua en la organización.
- Gestionar el cambio mediante un proceso continuo de aprendizaje.
- Identificar el marco adecuado y definir correctamente los siguientes aspectos:
 - Estructura: ¿Quién toma las decisiones?, ¿Qué estructuras organizativas se crearán?, ¿Quién participará en ellas?, ¿Qué responsabilidades asumirán?
 - Procesos: ¿Cómo se tomarán las decisiones de invertir en TI?, ¿Cuáles son los procesos de toma de decisiones para proponer inversiones, revisarlas, aprobarlas y definir prioridades?



- Comunicación: ¿Cómo serán seguidos, medidos y comunicados los resultados de estos procesos?, ¿Qué mecanismos serán utilizados para comunicar las decisiones de inversión al consejo de administración, dirección ejecutiva, dirección de negocio, dirección de TI, empleados y accionistas?
- Tener claros los principios que rigen la función de TI en la organización, no confundir acciones estratégicas, con tácticas y operativas para la implantación del Gobierno TI.
- Contar con el apoyo alta Dirección.

El **modelo por excelencia** que soporta este **ciclo iterativo y de mejora continua** en la implantación de mejores prácticas y procesos es el **Ciclo de Deming** (también llamado ciclo **PDCA**). Este modelo no se circunscribe únicamente a implantaciones de buen Gobierno de TI, sino que es usado para cualquier tipo de implantación de procesos. Está basado en 4 fases:

- 1) Planificar, donde se definirán los objetivos de TI y se seleccionarán los modelos a implantar.
- 2) Hacer, donde se llevará a cabo el desarrollo de las iniciativas.
- 3) Chequear, donde se procederá a la medición y análisis de resultados.
- 4) Actuar, donde en función de los resultados obtenidos, se procederá a realizar modificaciones o aplicar mejoras, si es necesario.

Este ciclo permite 3 cosas fundamentales:

- Mejora continua: En cada iteración se mejora algún aspecto de los procesos.
- Lecciones aprendidas: Aprender de los errores y experiencias adquiridas en cada iteración posibilita incrementar el nivel de conocimiento de la compañía. Este conocimiento es la entrada principal necesaria para la mejora continua.



- Estandarización gradual: En cada iteración se implantan nuevos procedimientos o se refinan los ya existentes, lo cual conlleva a una institucionalización gradual de las mejores prácticas para los procesos a implantar. Esta estandarización gradual es conveniente para evitar la resistencia al cambio.

Adoptar un **plan de implantación progresiva con foco en la mejora continua y en la estandarización gradual** suele ser el modelo de implantación que permite una visibilidad relativamente rápida de los beneficios del buen Gobierno de TI y un mejor manejo del cambio cultural en la organización.

Tareas de la implantación

Como conclusión, se recogen las tareas necesarias para toda implantación de buen Gobierno de TI:

- Analizar y diagnosticar la situación actual (grado de adecuación).
- Determinar objetivos y actividades prioritarias para la organización.
- Elegir las actividades y procesos a implantar en la metodología.
- Elegir el grado de granularidad y las plantillas necesarias.
- Definir roles y responsabilidades.
- Institucionalizar el proceso (capacitación y compromiso).
- Monitorizar y controlar.
- Evaluar resultados.
- Realizar ajustes.
- Definir el plan de mejora continua.

Esta iniciativa de implantación puede ser supervisada y controlada por las **Oficinas de Gestión de Proyectos**, que se asegurarán de que la implantación se ha realizado con éxito y del posterior cumplimiento y uso de los estándares, modelos y buenas prácticas en la organización. También las OGP's serán responsables de realizar mediciones y evaluaciones de resultados, así como de la capacitación y formación en las metodologías implantadas.



El **modelo** definirá un conjunto de dominios para implementar una estrategia de Gobierno TI, junto con un plan de actuación para llevarlo a cabo:

- **Modelos de referencia:**
 - Identificación de los modelos más idóneos.
 - Análisis del marco organizativo.
 - Determinación de la desviación entre el modelo y la organización.
 - Definición de planes de acción para su implantación.
- **Oficina de cumplimiento:**
 - Implantación y puesta en marcha de una oficina de gestión de proyectos para desplegar y asegurar el cumplimiento del modelo.
 - Formación y gestión del cambio liderados por la oficina.
 - Definición y soporte a iniciativas piloto.
 - Medición de resultados.
- **Auditoria y control:**
 - Establecimiento de mecanismos de auditoria y control (por ejemplo COBIT 4.0).
 - Soporte al análisis y toma de decisiones.
 - Identificación y detección de mejoras para incorporar el modelo.



4.2 Gestión del Servicio. ^[30]

4.2.1 Introducción

Por *Gestión de Servicios TI* (GSTI o ITSM por sus siglas en inglés IT Service Management) se debe entender la **forma de administrar la tecnología de la información y comunicaciones** de una organización, **su infraestructura, sus actividades y aquellos procesos dirigidos a la provisión de servicios** a la organización. Se trata de la *aproximación sistemática a la planificación, desarrollo, entrega, y soporte de los servicios TI* para la organización.

En un entorno donde los periodos de disponibilidad de los servicios son cada vez más amplios, donde las exigencias del cliente son cada vez más elevadas, donde los cambios en los negocios son cada vez más rápidos, es muy importante que los Sistemas de Información estén adecuadamente organizados y alineados con la estrategia del negocio. Las compañías dependen cada vez más de la provisión de servicios de TI para dar respuestas a las necesidades de sus clientes. Esto implica la necesidad de servicios de TI de alta calidad y acordes con las necesidades del negocio y los requerimientos de los clientes.

La *Gestión de servicios de TI de alta calidad* es una disciplina basada en procesos, enfocada en alinear los servicios de TI proporcionados con las necesidades de las organizaciones, poniendo énfasis en los beneficios que puede percibir el cliente final.

GSTI propone cambiar el paradigma de gestión de TI, por una colección de componentes enfocados en servicios "end-to-end" usando distintos marcos de trabajo con las "mejores prácticas". Los proveedores de los servicios de TI no pueden seguir manteniendo su enfoque en la tecnología y sus propias organizaciones, ahora tienen que considerar la calidad de los servicios que proveen, enfocarse en sus relaciones con los clientes y alinear las TI con el negocio.

La Gestión de Servicios TI es una actividad cada vez más madura y a la que se presta mayor atención; prueba de estos hechos es la cantidad de marcos de trabajo teóricos que aparecen cada día. En la relativa corta historia de esta actividad destaca **ITIL**.



La metodología ITIL es la aproximación más globalmente aceptada para la gestión de servicios de TI en todo el mundo. ITIL proporciona un conjunto cohesionado de buenas prácticas, construidas a partir de las experiencias recogidas de los sectores público y privado a nivel internacional, y soportadas por un esquema global de capacitación, organizaciones acreditadas dedicadas a la formación, y herramientas de evaluación e implementación.

Muchas de las aproximaciones que están apareciendo están muy relacionadas con las mejores prácticas definidas por ITIL. Cada marco de trabajo tiene sus propias ventajas dependiendo de la situación en la que se aplique; pero todos ellos están diseñados para adoptar una aproximación orientada a procesos, dejando atrás los tiempos de la orientación a funciones y organizaciones.

4.2.2 ITIL

4.2.2.1. Definición

Las siglas **ITIL** corresponden a “*Information Technology Infrastructure Library*”, que se puede traducir como “Biblioteca de la Infraestructura de las Tecnologías de la Información”.

ITIL es un **marco de trabajo de las mejores prácticas destinadas a facilitar la entrega de servicios de tecnologías de la información (TI) de alta calidad**. Desarrollado por la OGC (Office of Government Commerce) del Reino Unido, que cumple y desarrolla la norma BS15000 de la BSI (British Standards Institution).

Mediante la realización de las buenas prácticas especificadas en ITIL se hace posible, para la organización, reducir costes, mejorar la calidad del servicio y aprovechar al máximo las habilidades y experiencia del personal, mejorando su productividad.

ITIL inicia su andadura en el año 1986. Así se comenzó a desarrollar una serie de recomendaciones que se fueron convirtiendo en una colección de mejores prácticas de Gestión de Servicios de TI, sobre cómo se debía organizar un área de informática alrededor del concepto de Servicio TI y la provisión de estos servicios al usuario final.



Desde entonces, ITIL ha evolucionado hacia su *tercera versión* (presentada en mayo de 2007), que surge a partir de un proceso de consulta entre expertos, donde se han analizado miles de sugerencias de mejora. Los aspectos más importantes se refieren a mejorar la estructura de consulta de los procesos y centrar los correspondientes al soporte al servicio y su provisión. También en articular y demostrar el valor, los beneficios y el retorno de la inversión en el establecimiento de un proyecto ITIL. Y finalmente, en actualizar ITIL a la realidad de los negocios actuales, en entornos variados en lo operativo, técnico y de aprovisionamiento.

ITIL proporciona una descripción detallada de una serie de buenas prácticas de TI, a través de una amplia lista de roles, tareas, procedimientos y responsabilidades que pueden adaptarse a cualquier organización de TI. La gran cantidad de temas cubiertos por las publicaciones convierten ITIL en un elemento de referencia útil para fijar nuevos objetivos de mejora para la organización de TI. La organización puede así crecer y madurar con ellos.

ITIL se ha convertido en el **estándar de facto a nivel mundial para la gestión de Servicios TI**, siendo utilizado como núcleo para el propio desarrollo de las grandes compañías de gestión de servicios.

4.2.2.2. Características de éxito de ITIL

El éxito de ITIL se debe a las **características** que presenta, que suponen grandes beneficios para la organización.

- **Mejores prácticas:** ITIL documenta las mejores prácticas de la industria, ha sido probado su valor desde sus inicios. Siendo un marco de trabajo, ITIL describe el perfil de las organizaciones de Gestión de Servicios. Los modelos muestran los objetivos, las actividades generales, y las entradas y salidas de los procesos que pueden incorporarse dentro de las organizaciones TI. Se centra en las mejores prácticas que pueden ser utilizadas de distintos modos de acuerdo a la necesidad.
- **Dominio público:** Cualquier organización puede utilizar este marco. Por este motivo, ITIL ha sido utilizado por una gran variedad de organizaciones, tanto gobiernos, administraciones autonómicas y locales, como empresas privadas. Desde organizaciones de gran tamaño hasta organizaciones muy pequeñas han implementado ITIL.



- **Estándar de facto:** A mediados de los años 90, ITIL era considerado como el estándar de facto a nivel mundial para la gestión de servicios. Una de las mayores ventajas generalmente reconocida a ITIL es el uso de un lenguaje común. Los libros describen un gran número de términos que, usados correctamente, pueden ayudar a los profesionales dentro de las organizaciones TI. Una parte importante de los proyectos de ITIL es conseguir que se hable un idioma común ya que sólo cuando las personas involucradas hablan un idioma común, el proyecto puede concluir con éxito.
- **Enfocado a la calidad:** En el pasado, muchas organizaciones TI estaban centradas en asuntos técnicos. En la actualidad, han enfocado su negocio hacia la calidad de los servicios y en un enfoque más orientado al cliente. ITIL está centrado en proporcionar servicios de alta calidad con el enfoque particular sobre las relaciones con los clientes.

4.2.2.3. Beneficios

La implantación de ITIL supone grandes **beneficios**, tanto para la organización como para lo que percibe el cliente.

Para la Organización:

- Sistema de trabajo metódico, integrado y orientado a procesos-clientes-negocio en la organización de TI.
- Organización del trabajo homogénea y estandarizada, delimitando responsabilidades.
- Incremento de la satisfacción de los usuarios con los servicios de TI.
- Reducción del riesgo de no encontrar los requisitos de negocio para los servicios de TI.
- Reducción de costes de desarrollo de procedimientos y prácticas.
- Mejora de la comunicación entre personal de TI y los clientes, con seguimiento continuo de resultados.
- Provisión de guía y estándares para el personal de TI.
- Mayor productividad del personal de TI.



- Incremento de la calidad de los servicios de TI.
- Incremento de la productividad y eficacia.
- Reducción del tiempo a mercado.

Para el Cliente:

- Debido al incremento de la calidad y fiabilidad de las actuaciones en TI, mayor satisfacción del cliente.
- Reafirmación de que los servicios TI son dados siguiendo procedimientos documentados que pueden ser auditados.
- La aptitud de depender de los servicios TI, haciendo posible a los clientes encontrar los objetivos de negocio.
- Identificación de los puntos de contacto para cuestiones sobre requerimientos de cambio.
- Conocimiento de que se produce información para la justificación de los cargos de los servicios TI y el control de los acuerdos de niveles de servicio.

En el estudio realizado por la entidad itSMF en el año 2008 (donde se encuestó a 56 organizaciones dedicadas a todo tipo de sectores), también se plantearon cuestiones concretas acerca de la utilización de ITIL. La siguiente gráfica muestra las causas y los beneficios perseguidos que impulsaron a las organizaciones a adoptar ITIL.

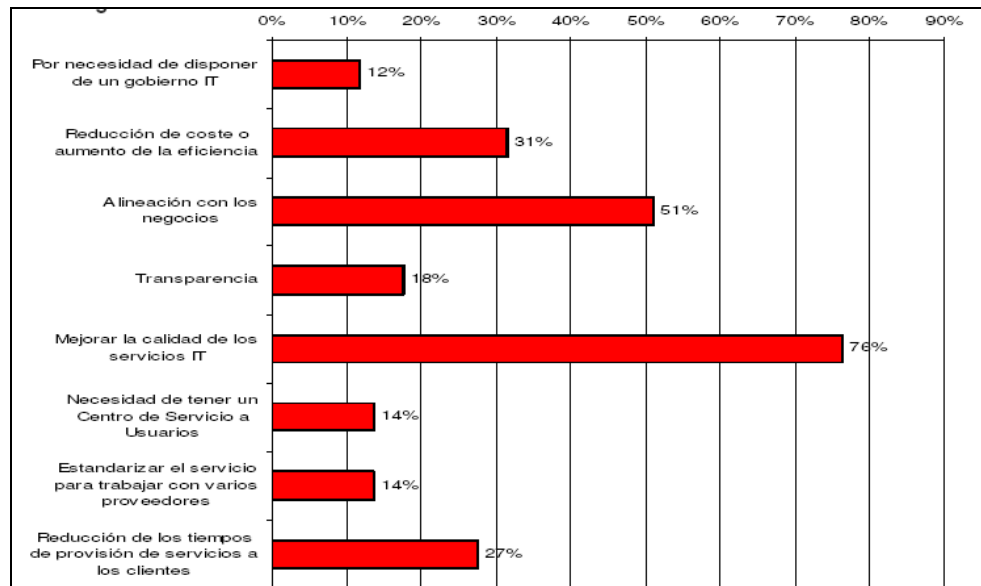


Figura 4-5. Causas de la decisión de adopción de ITIL (Estudio itSMF)

4.2.2.4. Problemas potenciales

La implantación de cualquier estándar, buenas prácticas o modelos, no es una tarea trivial, por lo que las organizaciones se enfrentan a las siguientes posibles limitaciones con la implantación de ITIL:

- La implantación en la organización lleva tiempo y esfuerzo.
- Supone un cambio de cultura, transformar conductas de la organización y establecer un nuevo modo de funcionamiento.
- No se percibe de forma directa las reducciones de coste y la mejora de servicios que supone.
- Un planteamiento demasiado ambicioso puede derivar en frustración si no se alcanzan los objetivos.
- Si se invierte escasamente en las herramientas de soporte, los procesos pueden no funcionar correctamente.
- Puede estancarse el progreso, ante la falta de comprensión sobre lo que deben proporcionar los procesos, cuáles son sus indicadores de rendimiento y cómo se controlan.



- Debe existir un compromiso de todos los niveles de la organización, para que se implemente con éxito.

La siguiente gráfica procedente del estudio realizado por la entidad itSMF en el año 2008 muestra los problemas de adopción de ITIL en las organizaciones.

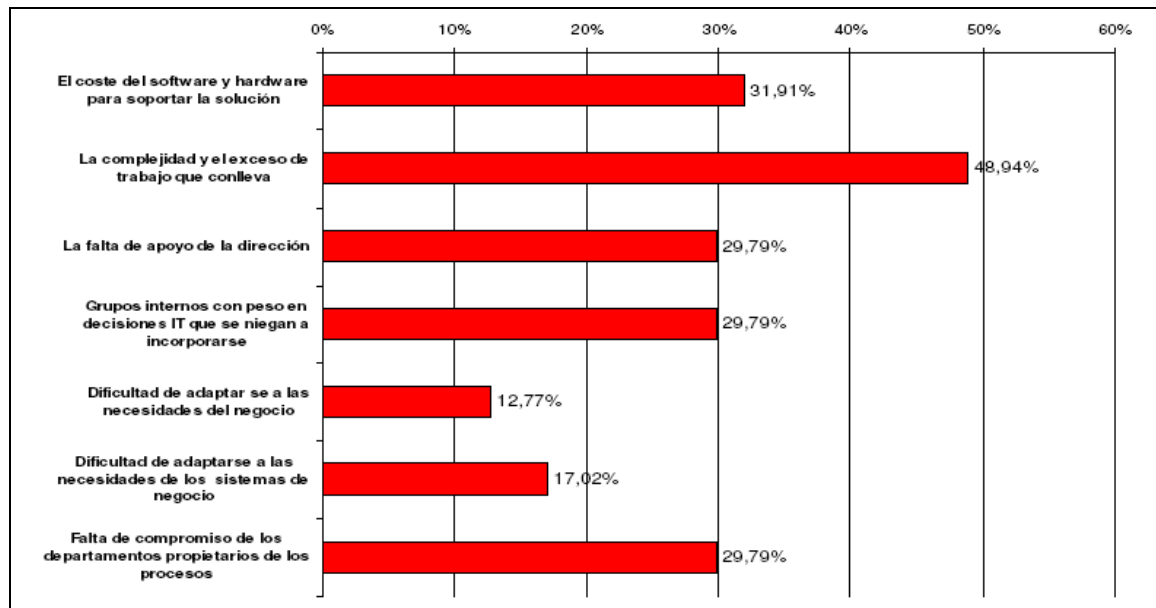


Figura 4-6. Problemas de la adopción de ITIL (Estudio itSMF)

4.2.2.5. Estructura de ITIL

ITIL v1 era una librería con más de 40 volúmenes que describían áreas específicas del mantenimiento y la operación de la infraestructura TI. En concreto, diez libros constituían la base de ITIL y trataban los aspectos de Service Support (Soporte) y Service Delivery (Entrega), mientras que otros 40 libros aproximadamente dedicaban su espacio a cuestiones suplementarias: desde el cableado hasta la gestión de la relación con el cliente. Esta voluminosa biblioteca quedó reducida a 10 libros en la versión ITIL v2 (2000), que en su nomenclatura inglesa son Service Support, Service Delivery, Planning to Implement Service Management, ICT Infrastructure Management, Business Perspectives (I y II), Software Asset Management, Application Management, Security Management e ITIL - Small-scale Implementation.

4.2.2.5.1. ITIL versión 2.

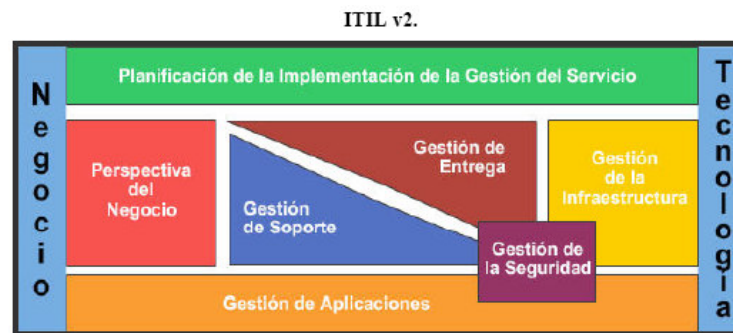


Figura 4-7. Estructura de ITIL v2.

A continuación se comentan los procesos propuestos en la versión 2 de ITIL, donde se explicará con mayor nivel de detalle los procesos de Soporte y Entrega, ya que se tratan de los principales.

- **Gestión de Soporte**, Soporte del Servicio o **Service Support**: Pretende asegurar que el cliente tenga acceso a los servicios adecuados para soportar las funciones de negocio. Los puntos que incluye son Service Desk o Centro de Servicios, Gestión de Incidencias, Gestión de Problemas, Gestión de la Configuración, Gestión de Cambios y Gestión de Versiones. También cubre las interacciones necesarias entre éstas y otras disciplinas fundamentales de la gestión de servicios, y actualiza las mejores prácticas.

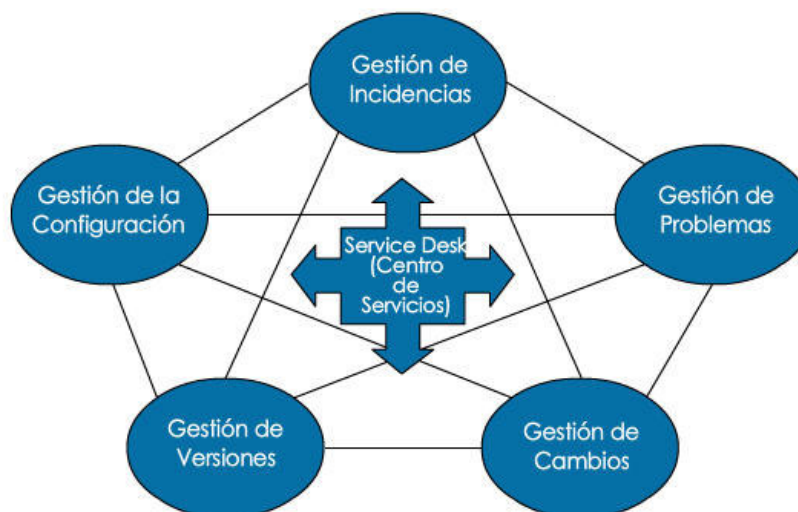


Figura 4-8. Gestión de Soporte de ITIL v2.



- Centro de Servicios o Service Desk: Su objetivo es constituir un único punto de contacto entre los usuarios y la organización de servicios de TI. ITIL provee una guía para establecer y operar un Service Desk para ofrecer un eficiente canal de comunicación entre la comunidad de usuarios y el proveedor de servicios de TI. Debe funcionar como centro neurálgico de todos los procesos de soporte al servicio registrando y monitorizando incidencias, aplicando soluciones a los errores en colaboración con la Gestión de Problemas y con la Gestión de Configuraciones para asegurar la actualización de las bases de datos correspondientes y gestionando cambios solicitados por los clientes mediante peticiones de servicio en colaboración con la Gestión de cambios y versiones.
- Gestión de Incidencias: Su objetivo es la recuperación y mantenimiento del normal funcionamiento del servicio tan pronto como sea posible, minimizando el impacto en el negocio y asegurando que se mantienen los mejores niveles de calidad en la prestación del servicio. Cuando se atienden muchas incidencias al mismo tiempo, se deben establecer prioridades en función de la repercusión del error para el negocio y el usuario. El Centro de Servicios asigna la prioridad consultando al usuario y de acuerdo con las disposiciones del Acuerdo de Nivel de Servicio que determina el orden en que deben tratarse las incidencias.
- Gestión de Problemas: Su objetivo es identificar las causas subyacentes de los problemas identificados por el Centro de Servicios. Se orienta a corregir errores en la infraestructura de TI y ejecutar una prevención proactiva de problemas. Debe obtener tasas altas de resolución de incidencias en primer nivel de soporte y realizar una prevención proactiva para evitar la recurrencia de incidencias relacionadas con dichos errores.



- Gestión de Cambios: Su objetivo es asegurar un eficiente manejo de los cambios mediante unos métodos y procedimientos estándares, minimizando el impacto sobre la calidad del servicio de cualquier incidencia relacionada con un cambio. Es un proceso clave ya que todo cambio sin control origina una gran cantidad de incidencias en la organización y, además, los cambios permiten a la organización alcanzar sus metas estratégicas a través de la tecnología. Debe combinar flexibilidad y estabilidad en la implementación de cambios y considerar el riesgo asociado al cambio, garantizando que hay una razón para realizar el cambio.
- Gestión de la Configuración: Tiene como objetivo proveer de un modelo lógico de la infraestructura TI a través de la identificación, control, mantenimiento, y verificación de versiones de todos los elementos de configuración existentes (se gestionará toda la información a través de la base de datos de configuración CMDB). Se debe recoger la siguiente información por cada elemento de la infraestructura TI: Documentación y configuración actual, relaciones con otros elementos, histórico de cambios durante su ciclo de vida, agrupación, tipología, clasificación, etc. Debe interactuar con la Gestión de Incidencias, Problemas, Cambios y Versiones, de manera que éstas puedan resolver más eficientemente las incidencias, encontrar rápidamente la causa de los problemas, realizar los cambios necesarios para su resolución y mantener actualizada en todo momento la CMDB.
- Gestión de Versiones: Sus principales funciones consisten en: establecer una política de planificación para la implementación de nuevas versiones, desarrollar o adquirir a terceros nuevas versiones, probar las nuevas versiones en un entorno que simule lo mejor posible el entorno de producción, validar las nuevas versiones, implementar las nuevas versiones en el entorno de producción, comunicar y formar a los clientes y usuarios sobre las funcionalidades de la nueva versión, etc.

A modo de resumen se muestra el siguiente gráfico que representa un mapa conceptual de la función “Centro de Servicios”, los 5 procesos de Gestión de Soporte y las interrelaciones que se producen entre ellos.

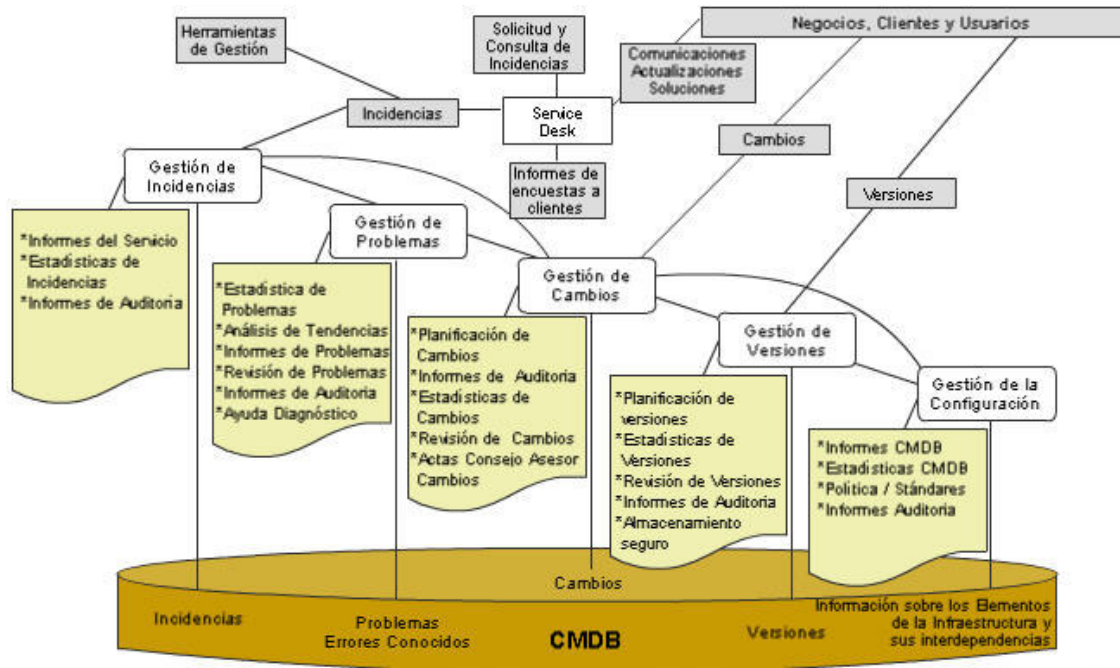


Figura 4-9. Mapa Conceptual de Gestión de Soporte de ITIL v2

- Gestión de Entrega, Provisión o Entrega del Servicio o Service Delivery: Se centra en el adecuado soporte que los proveedores de servicios deben ofrecer a los usuarios. El propósito de la Entrega de Servicios es mostrar los vínculos y las principales relaciones entre todos los procesos de gestión de servicios y de infraestructura. Los puntos que incluye son los siguientes: Gestión de los Niveles de Servicio, Gestión de la Disponibilidad, Gestión de la Capacidad, Gestión Financiera y Gestión de la Continuidad.

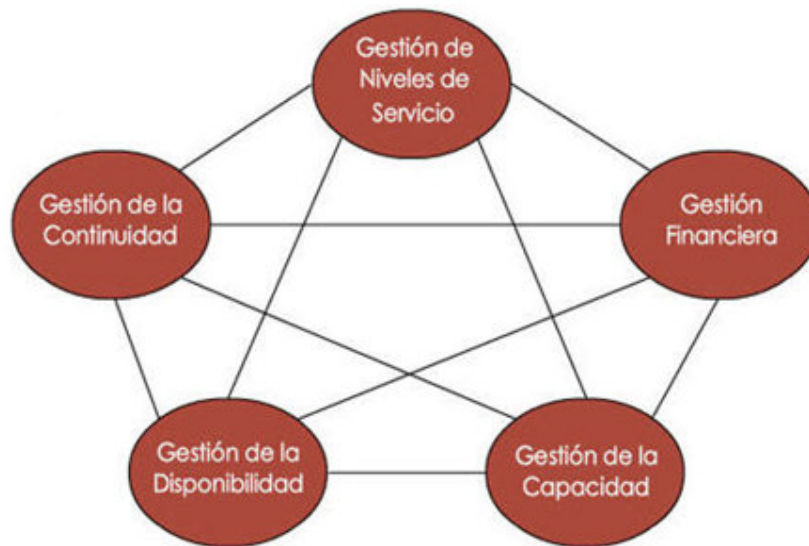


Figura 4-10. Gestión de Entrega de ITIL v2

- Gestión de Niveles de Servicio: Su objetivo es negociar, definir, medir, manejar y mejorar la calidad de los servicios TI, en un entorno de necesidades de negocio con cambios rápidos en la tecnología. Trata de encontrar el balance correcto entre la provisión del servicio y la demanda, la satisfacción del cliente y el coste de los servicios. Todo esto se concreta en los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs), Acuerdos de Nivel de Operaciones (OLAs), Contratos de Soporte y Programas de Calidad de Servicio.
- Gestión de la Capacidad: Su función es respaldar todos los servicios TI por una capacidad de proceso y almacenamiento suficiente y correctamente dimensionada. Tiene como objetivo fundamental el poner a disposición de clientes y usuarios los recursos informáticos necesarios para desempeñar de una manera eficiente sus tareas sin incurrir en costes desproporcionados. Intenta evitar situaciones en las que se realizan inversiones innecesarias o sobredimensionadas. Pretende racionalizar la gestión de las compras y mantenimiento de los servicios TI con la consiguiente reducción de costes e incremento en el rendimiento.



- **Gestión Financiera:** Su objetivo es el de evaluar y controlar los costes asociados a los servicios TI de forma que se ofrezca un servicio de calidad a los clientes con un uso eficiente de los recursos TI necesarios. Normalmente, a mayor calidad en los servicios, mayor es su coste, por lo que es necesario valorar detenidamente las necesidades del cliente para que el balance entre ambos sea óptimo.
- **Gestión de la Disponibilidad:** Su objetivo es optimizar y monitorizar los servicios TI para que éstos funcionen ininterrumpidamente y de manera fiable, cumpliendo los acuerdos de nivel de servicio y todo ello a un coste razonable. La satisfacción del cliente y la rentabilidad de los servicios TI dependen en gran medida de su éxito.
- **Gestión de la Continuidad:** Su objetivo es impedir que imprevistas y graves interrupciones de los servicios TI, debido a desastres naturales u otras fuerzas de causa mayor, tengan consecuencias catastróficas para el negocio. La estrategia de Gestión de la Continuidad debe combinar, de forma equilibrada procedimientos proactivos (aquellos que impedirán o minimizarán las consecuencias para el negocio de una grave interrupción del servicio) y procedimientos reactivos (aquellos cuyo propósito será reanudar el servicio tan pronto como sea posible tras el desastre).

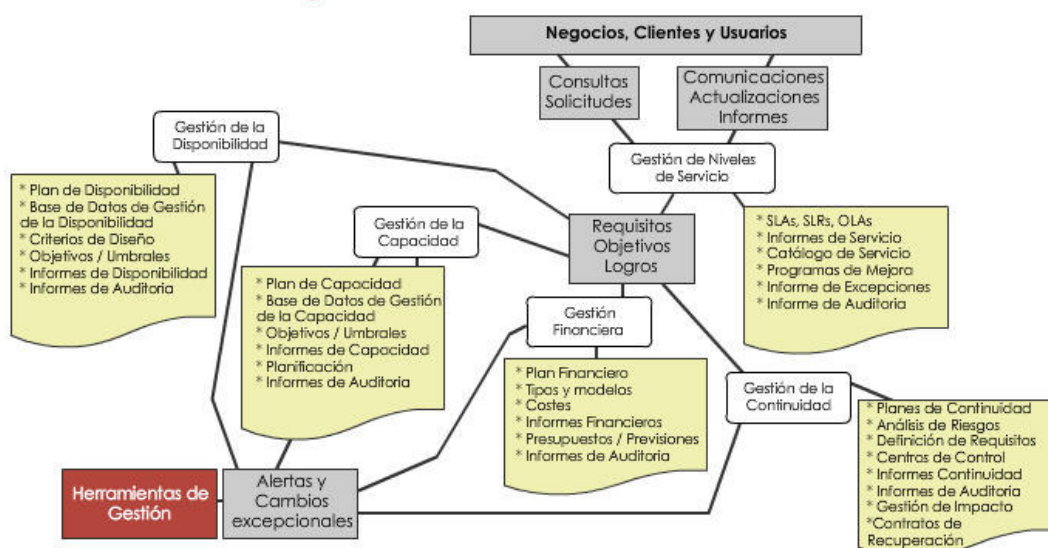


Figura 4-11. Mapa Conceptual de Gestión de Entrega de ITIL v2



- **Gestión de la Infraestructura TIC** o **ICT Infrastructure Management**: Se centra en los aspectos relacionados con la administración de los elementos de la infraestructura. Comprende: Gestión del Servicio de Red, Gestión de las Operaciones, Gestión de los Procesadores Locales, Aceptación e Instalación de los Ordenadores y la Gestión de los Sistemas.
- **Gestión de Aplicaciones** o **Application Management**: Se centra en el control de las aplicaciones operativas y en fase de desarrollo. Cubre el ciclo de vida del desarrollo de Software, ampliando los asuntos tratados en el Soporte del Ciclo de Vida del Software y en las Pruebas de los Servicios TI. También proporciona más detalles sobre los Cambios de Negocios, centrándose en la definición de requisitos y la implementación de soluciones. Proporciona un panorama del ciclo de vida y guía a usuarios, desarrolladores y administradores de servicios sobre cómo las aplicaciones deben ser administradas desde la perspectiva de un administrador de servicios.
- **Planificación de la Implementación de la Gestión del Servicio** o **Planning to Implement Service Management**: Es una guía para establecer una metodología de gestión orientada a servicios. Explica los pasos necesarios para identificar cómo una organización puede beneficiarse de ITIL, y qué debe hacer para obtener estos beneficios. En este punto se trata el Proceso de Mejora Continua.
- **Gestión de la Seguridad** o **Security Management**: Es una guía que abarca los aspectos relacionados con la gestión de la seguridad de la información. Se centra en el proceso de implementación de los requisitos de seguridad identificados en los acuerdos de niveles de servicio TI.
- **Perspectiva del Negocio** o **The Business Perspective**: Presta atención a los aspectos relacionados con entender y mejorar la provisión de servicios TI. Los temas tratados cubren la Gestión de la Continuidad de Negocio, el Outsourcing (o subcontratación) y Alianzas, Sobrevivir a los Cambios y la Transformación de las Prácticas de Negocio a través del Cambio Radical y Comprensión y Mejora.

4.2.2.5.1.1. Carencias ITIL Versión 2

ITIL no es el modelo perfecto, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Carece de una propia metodología de gestión de proyectos, por lo que hace referencia a otras metodologías externas existentes.



- No otorga la importancia que se merece a la Estrategia (ITIL versión 3 sí).
- Poco nivel de desarrollo en la Gestión de la Seguridad y la Gestión del Personal.
- No proporciona información de:
 - Gestión de Aprovisionamiento ni de Proveedores.
 - Gestión de Riesgos.
- Faltan guías y ejemplos de implantación.
- Sería positivo disponer de un modelo que facilite el desarrollo de Sistemas de Información (Desarrollo y Sistemas) y su posterior paso a producción.
- No todos los procesos hablan por igual y con la misma claridad sobre su revisión y mejora continua del servicio. Algunos lo incluyen en sus actividades, y otros no. ITIL v3 sí lo indica de forma explícita, para remarcar así su importancia, y ofrecer pautas claras y definidas sobre cómo actuar en este importante aspecto.
- Hace referencia a la explotación de servicios ya existentes; pero no del antes y el después. Por lo que sin una ordenación en torno al ciclo de vida del servicio, los libros parecen carecer de una unidad que les englobe y les atribuya sentido, entendidos en su totalidad. ITIL versión 3 sí se ocupa del Ciclo de vida del servicio, lo que proporciona una mayor coherencia a los distintos libros y procesos de ITIL, de tal forma que resulta más intuitiva y práctica su aplicación y se pueden observar como un conjunto bien trabado.

4.2.2.5.2. ITIL Versión 3

Desde mayo de 2007 está disponible la versión 3 de ITIL. Esta versión está organizada en cinco libros principales presentados por la Office of Government Commerce (OGC) y publicados por The Stationary Office de Reino Unido.

ITIL v3 atiende de manera especial a cómo los departamentos de TI entregan servicios dentro de sus organizaciones y los procesos que se encargan de la puesta en funcionamiento de servicios TI con éxito.



Esta edición se compone de los siguientes libros: Parte Común, Service Strategy o Estrategia de Servicio (trata de la alineación entre el negocio y TI para que cada uno aporte lo mejor al otro), Service Design o Diseño del Servicio (explica cómo diseñar el servicio), Service Transition o Transición del Servicio (describe las líneas guía y actividades para la transición de los servicios al entorno operativo, cubriendo el rol de la Gestión de Cambios y prácticas de despliegue de nuevas versiones, considerando los riesgos, beneficios y el soporte de los servicios de TI), Service Operation u Operación del Servicio (persigue el objetivo de cómo conseguir el estado estable de los servicios de gestión en el día a día; Este libro recurre a los conceptos existentes en los conocidos libros de Service Support o Gestión del Soporte y Service Delivery o Gestión de la Entrega de ITIL v2., con el fin de asegurar su integración con el resto de libros e incorporar el conocimiento anterior), Continual Service Improvement o Mejora Continua del Servicio.

Estos libros, tomados como un todo, muestran la idea del ciclo de vida de un servicio de TI: partiendo de su diseño, se produce un periodo de transición en el que se desarrolla e implanta el servicio, el cual posteriormente se operará, y todo ello auspiciado por una estrategia, y bajo el amparo de una mejora continua.

Además, con esta estructura de ciclo de vida se alcanzan los siguientes **beneficios**:

- Solventar las deficiencias de ITIL v2.
- Establecer la integración de la estrategia de negocio con la estrategia de los servicios de TI.
- Facilitar el diseño de servicio ágiles y el cálculo del Retorno de la Inversión (ROI).
- Proporcionar modelos de transición de servicios que sean válidos para una gran variedad de innovaciones.
- Desmitificar la gestión de los proveedores de servicio y los modelos de subcontratación.
- Aumentar la facilidad de implantación y de gestión de servicios para ajustarse a las necesidades de negocio actuales, que son dinámicas, arriesgadas, volátiles y rápidamente cambiantes.
- Mejorar la medición y demostrar el valor de los servicios de TI.



- Identificar los desencadenantes de la mejora y el cambio en cualquier punto del ciclo de vida del servicio.

ITIL v3 *atiende a una serie de **recomendaciones*** que hicieron a la OGC:

- Preservar los conceptos principales de los actuales Gestión del Soporte y Gestión de la Entrega.
- Definir cómo solventar las cuestiones relativas al cambio cultural.
- Indicar referencias con otras mejores prácticas en uso.
- Indicar el alineamiento con otros marcos de referencia, tales como COBIT, CMM, Six Sigma, etc.
- Mostrar qué tipo de estructuras de organización son más adecuadas para la gestión de servicios de TI.
- Incluir actuales casos de negocio, casos de estudio, plantillas y paquetes para el trabajo de implementación.
- Describir cómo desarrollar ITIL en entornos con múltiples modelos de subcontratación de proveedores y servicios.
- Definir cómo implementar ITIL en distintos tamaños de organización: pequeña y mediana empresa, y grandes corporaciones.
- Determinar cómo calcular el retorno de la inversión.
- Mejorar las definiciones y los términos estándares.
- Definir cómo alinearse con el Gobierno TI.
- Indicar cómo satisfacer las necesidades de la Dirección ejecutiva.
- Incluir guías para la evaluación de herramientas.
- Añadir mejoras de las métricas y ejemplos de su utilización.
- Mostrar las ganancias rápidas en cada proceso.
- Que ITIL siga siendo una mejor práctica y no se convierta en una norma.



4.2.2.6. Certificaciones oficiales de ITIL

Es posible conseguir varias certificaciones oficiales ITIL. Los estándares de calificación ITIL son gestionados por la ITIL Certification Management Board (ICMB) que agrupa a la OGC, a itSMF International y a los dos institutos examinadores existentes, EXIN (Exameninstituut voor Informatica) e ISEB (Information Systems Examination Board).

EXIN e ISEB son organizaciones sin ánimo de lucro que cooperan para ofrecer una amplia gama de certificaciones.

Existen tres **niveles de certificación ITIL** para profesionales:

a) Foundation Certificate (Certificado Básico): Acredita un conocimiento básico de ITIL en gestión de servicios de tecnologías de la información y la comprensión de la terminología propia de ITIL. Está destinado a aquellas personas que deseen conocer las buenas prácticas especificadas en ITIL.

b) Practitioner's Certificate (Certificado de Responsable): Destinado a quienes tienen responsabilidad en el diseño de procesos de administración de departamentos de tecnologías de la información y en la planificación de las actividades asociadas a los procesos.

c) Manager's Certificate (Certificado de Director): Garantiza que quién lo posee dispone de profundos conocimientos en todas las materias relacionadas con la administración de departamentos de tecnologías de la información, y lo habilita para dirigir la implantación de soluciones basadas en ITIL.

Hasta la fecha, se han entregado más de 50.000 certificados Foundation a profesionales de más de 30 países.

Una organización que haya implementado las guías de ITIL sobre Gestión de los Servicios de TI puede lograr certificarse bajo la norma internacional ISO/IEC 20000 de gestión de servicios. El estándar se alinea con ITIL en los procesos de control, versiones, resolución, relación y provisión. Si bien **ITIL es una certificación profesional individual (en tres niveles)**, en el caso de **ISO 20000** se trata de una **certificación corporativa o de la organización**.



4.2.3 ISO 20000 [31]

La serie **ISO/IEC 20000 – Service Management**, normalizada y publicada por las organizaciones ISO e IEC en diciembre de 2005, es el primer **estándar internacional específico para la Gestión de Servicios TI** en el que se describen una serie de procesos orientados a lograr una entrega efectiva de servicios a los clientes/usuarios de TI, y además proporciona un sistema reconocido y probado de gestión.

ISO 20000 se orienta a conseguir una **operación y entrega de servicios gestionada**, el **alineamiento de la operación de TI con las necesidades y requerimientos de negocio** y clientes y la **entrega de servicios de manera efectiva** y a un **nivel de calidad aceptable, a través de “controles”** contra los que cada organización puede someterse para monitorizar eficiencia y nivel de servicio.

Se trata de un **sistema de gestión completo**, que provee la columna vertebral para dirigir un departamento o una compañía de provisión de servicios de TI. *Establece qué requerimientos debe cumplir una organización para entregar servicios de TI de calidad, se enfoca en el “qué”, no en el “cómo”* (para esto se recomienda ITIL como elemento complementario).



Figura 4-12. Alineación de ITIL e ISO 20000

Los principios básicos de ITIL se incorporaron en primer lugar en BS 15000 y luego en ISO 20000. Gracias a ello, las **organizaciones pueden medir la efectividad de sus servicios de TI con un estándar internacional** específicamente diseñado para cada función de los servicios TI. Un gran número de organizaciones están ahora adoptando ISO 20000 como un requisito clave para conseguir o al menos medir la eficiencia de su Gestión de Servicios TI.



4.2.3.1. Beneficios de la Certificación

Modificar una organización de TI para alinearla con los requisitos expresados en la norma ISO 20000 toma cierto tiempo y supone con frecuencia cambios organizacionales. Sin embargo, los **beneficios** que aporta tener comprobadas las mejores prácticas para la provisión de los Servicios de TI son los siguientes:

Implantación de ITIL:

- Negocio más competitivo.
- Estrategias de TI alineadas con las estrategias del negocio.
- Administración y reducción de costes.
- Gestión y reducción de riesgos.
- Mayor agilidad para la implementación de cambios.
- Mejoras en la confiabilidad y disponibilidad de los servicios, lo que conduce a mejoras en la satisfacción de los clientes.
- Proveedores y socios más integrados y enfocados en los servicios que se prestan.
- Posibilidad de comparar con otras organizaciones.

ISO 20000:

La certificación en ISO 20000 aporta beneficios añadidos a los que supone la implantación de ITIL:

- Aseguramiento por un tercero independiente del cumplimiento de los requisitos de la norma.
- Ventaja competitiva en el mercado por la garantía de estandarización y calidad del servicio TI.



4.3 Gestión del Ciclo de Vida Software ^[9]

4.3.1 Introducción

Con el objetivo de desarrollar y mantener software de alta calidad se recomienda profundizar en el modelo CMMI ya que se centra en garantizar la calidad de los procesos asociados al desarrollo de software. Dicho modelo será explicado en este apartado, pero primero se incluye la descripción de su modelo predecesor CMM.

4.3.2 CMM

4.3.2.1. Definición

El **Capability Maturity Model (CMM)** for Software (también llamado SW-CMM) o **modelo de madurez de capacidad del software** es un **estándar** que *permite a las organizaciones medir e incorporar mayores niveles de eficiencia o madurez en sus procesos de desarrollo y mantenimiento de software* a través de una serie de procedimientos lógicos suficientemente probados (mejores prácticas del mercado).

CMM inicialmente nació como un cuestionario de fácil aplicación para que las organizaciones evaluaran el grado de madurez en el desarrollo de software, y rápidamente fue adoptado por la industria militar y civil para evaluar a los proveedores de software de manera estándar y objetiva.

Después del éxito alcanzado por CMM, el SEI desarrolló durante la década de los 90 **modelos** similares para la *mejora y medición de la madurez de otras disciplinas*:

- P-CMM: People CMM.
- SA-CMM: Software Acquisition CMM.
- SSE-CMM: Security Systems Engineering CMM.
- T-CMM: Trusted CMM
- SE-CMM: Systems Engineering CMM.
- IPD-CMM: Integrated Product Development CMM.



A finales de la década era habitual que una organización implantara de forma simultánea el modelo SW-CMM (CMM for software) y SE-CMM (Systems Engineering Capability Maturity Model).

Con el paso de los años, el modelo se convirtió en el más alto estándar de ingeniería en el mundo para todo tipo de compañías. Está fundamentado en prácticas reales de las compañías más avanzadas, y refleja lo mejor en procesos de desarrollo de software.

La versión inicial de SW-CMM se difundió en 1991, dos años después apareció la versión 1.1. Su enfoque está orientado a generar e implantar las mejores prácticas de Ingeniería del Software como producto principal.

Dicho modelo puede emplearse con dos **finalidades**:

1.- Como guía para **mejorar los procesos** que intervienen en el **desarrollo y mantenimiento del software**.

2.- Como criterio para **determinar el nivel de madurez** de una organización que desarrolla o mantiene software, en base a la capacidad de las áreas de procesos definidas en estos modelos.

4.3.2.2. Principios y conceptos

El marco de **madurez** de los procesos parte de la siguiente **premisa** de gestión: *“La calidad de un producto o de un sistema es en su mayor parte consecuencia de la calidad de los procesos empleados en su desarrollo y mantenimiento.”*

En el SW-CMM se definen un conjunto de **áreas clave del proceso**, que describen las funciones de Ingeniería del Software que deben llevarse a cabo para el desarrollo de una buena práctica, agrupadas en **cinco niveles inclusivos** (es un **modelo escalonado**). Estos niveles sirven de referencia para el **conocimiento del estado de la madurez del proceso del software en la organización**. *Mediante* un amplio conjunto de **métricas** se **determina la calidad** de cada una de las áreas clave, obteniéndose una visión precisa del rigor, la eficacia y la eficiencia de la metodología de desarrollo de una organización productora de software.



Cada una de las **áreas** está organizada en cinco **secciones**, denominadas **características comunes**:

- Compromiso de realización.
- Capacidad para llevarla a cabo.
- Actividades que hay que realizar.
- Medición y análisis.
- Verificación de la implementación.

En cada **característica común** se especifican unas **prácticas clave**, que son normas, procedimientos y actividades cuya realización lleva a la consecución de los objetivos del área. En algunos casos se detallan **subprácticas** más específicas, guías e interpretaciones de la práctica y, cuando procede, **ejemplos y referencias cruzadas** a otras prácticas.

Está compuesto de 316 prácticas claves agrupadas en 18 áreas y distribuidas en una jerarquía de cinco niveles, a través de los cuáles una organización progresivamente alcanza mayor calidad, productividad y menores costos en el desarrollo de software.



4.3.2.3. Niveles de madurez

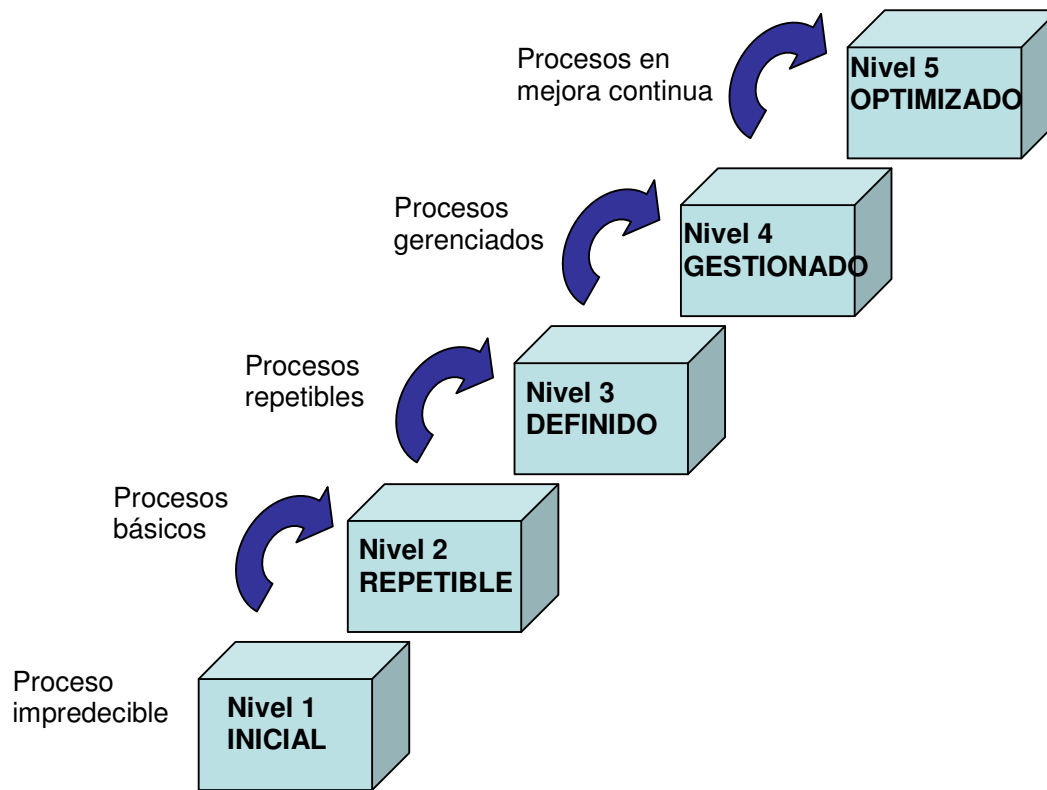


Figura 4-13. Niveles de madurez del modelo CMM

- **Nivel 1: Inicial**

Los resultados de calidad obtenidos son consecuencia de las personas y de las herramientas que emplean, no de los procesos, ya que no los hay o no se emplean.

- **Nivel 2: Repetible**

Se llevan a cabo prácticas básicas de gestión de proyectos, de administración de requisitos, control de versiones y de los trabajos realizados por subcontratistas. Los equipos de los proyectos pueden aprovechar las prácticas realizadas para aplicarlas en nuevos proyectos.



- **Nivel 3: Definido**

Los procesos comunes para desarrollo y mantenimiento del software están documentados de manera suficiente en una biblioteca accesible a los equipos de desarrollo. Las personas han recibido la formación necesaria para comprender los procesos.

- **Nivel 4: Gestionado**

La organización mide la calidad del producto y del proceso de forma cuantitativa en base a métricas establecidas. La capacidad de los procesos empleados es previsible, y el sistema de medición permite detectar si las variaciones de capacidad exceden los rangos aceptables para adoptar medidas correctivas.

- **Nivel 5: Optimizado**

La mejora continua de los procesos afecta a toda la organización, que cuenta con medios para identificar las debilidades y reforzar la prevención de defectos. Se analizan de forma sistemática datos relativos a la eficacia de los procesos de software para analizar el coste y el beneficio de las adaptaciones y las mejoras. Se analizan los defectos de los proyectos para determinar las causas, y su mapeado sobre los procesos.

4.3.2.4. Estructura del modelo

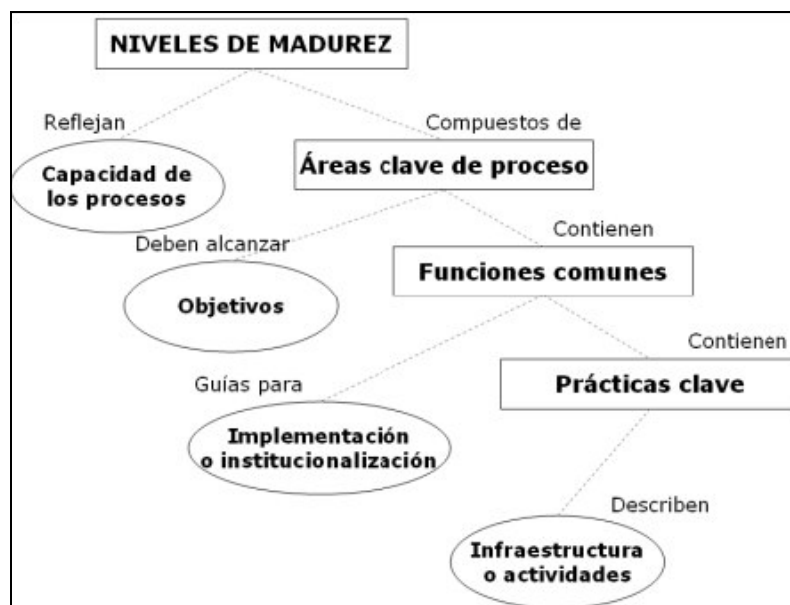


Figura 4-14. Estructura del modelo CMM



4.3.2.4.1. Áreas clave de proceso

Las 18 **áreas clave** identificadas en este modelo, se distribuyen en la jerarquía de niveles, de la siguiente forma:

- Nivel 2
 - Gestión de requisitos.
 - Planificación del proyecto de software.
 - Seguimiento y supervisión del proyecto.
 - Gestión de subcontratos de software.
 - Garantía de calidad de software.
 - Gestión de la configuración del software.
- Nivel 3
 - Enfoque en el proceso de la organización.
 - Definición del proceso de la organización.
 - Programa de formación.
 - Gestión integrada del software.
 - Ingeniería de software del producto.
 - Coordinación entre grupos.
 - Revisión de pares.
- Nivel 4
 - Gestión cuantitativa del proceso.
 - Gestión de la calidad del software.



- Nivel 5
 - Prevención de defectos.
 - Gestión del cambio de tecnología.
 - Gestión del cambio del proceso.

4.3.2.5. Críticas al modelo

Debido a que el modelo CMM se originó en el inicio de los años 90, uno de los problemas graves que arrastra es que las áreas clave de proceso (KPA) enfocaron sus actividades y prácticas hacia un proceso tradicional de desarrollo de software o desarrollo en cascada. Muy pocas áreas clave del proceso orientan sus actividades y prácticas a los resultados propios del desarrollo, es decir, el producto software y a las herramientas asociadas a la Ingeniería del Software, que hacen del proceso de desarrollo de software su verdadero objetivo.

Tampoco se hace hincapié en el proceso de la arquitectura del software, el proceso de evaluación o el proceso de despliegue, que han demostrado ser factores limitantes para el éxito del proyecto.

CMM también hace demasiado énfasis en las revisiones entre iguales, en las inspecciones y en la garantía de calidad tradicional que presta atención a la correcta utilización de la metodología. Si bien es cierto que las revisiones manuales y las inspecciones son capaces de poner de manifiesto hasta el 70 por 100 de los errores, estas revisiones no son capaces de localizar los defectos más significativos de la arquitectura y del diseño que se encuentran normalmente en los proyectos de desarrollo de software.

Frecuentemente se critica al modelo CMM por no ser más específico en la definición de los procesos. Para guiar a las organizaciones a definir y mejorar sus procesos indica qué actividades han de realizar; pero nada sobre cómo hacerlo. Esto es así tanto en lo referente a la ingeniería como a las herramientas o técnicas de gestión.

CMM basa sus niveles de madurez en la consecución de unas metas u objetivos mediante unas actividades determinadas, sin evaluar los resultados obtenidos. Se puede alcanzar un nivel de madurez para el desarrollo del software entre el 3 y 4, y no alcanzar los objetivos estratégicos definidos por la organización.



Del mismo modo, aunque insiste continuamente en la necesidad de las métricas, no da ninguna guía concreta del tipo de métricas que son aceptables para una correcta práctica profesional. Una práctica muy común entre las organizaciones es que definen sus procesos a imagen y semejanza de CMM, para obtener un mapa de procesos fácilmente evaluable por el modelo. Esto genera organizaciones dependientes de su estructura organizativa y proyectos dependientes de los esquemas definidos por el modelo, en lugar de crear organizaciones flexibles, cuya finalidad última sea generar productos y servicios que satisfagan a sus clientes, a través de unos resultados mejorados del negocio. No se utilizan otros modelos para decidir cómo hacer las cosas y cómo producir, y en consecuencia, se utiliza CMM tanto como un estándar de desarrollo como de evaluación.

La mayoría de las puestas en funcionamiento del CMM lleva a las organizaciones a producir más documentos, más puntos de comprobación, la utilización de más herramientas de control, una mayor trazabilidad, más revisiones y más planes. La documentación es densa y voluminosa con el trabajo de mantenimiento que ello implica. Los técnicos se quejan a menudo de la enorme carga administrativa que impone el modelo, viéndolo más como un mecanismo de control por la dirección que una herramienta que les ayude en su trabajo.

4.3.3 CMMI: Modelo de Madurez de Capacidad Integrado

4.3.3.1. Definición



El CMMI es un **modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software**. Brinda un marco con una estructura común para las disciplinas: ingeniería de software, ingeniería de sistemas, desarrollo integrado de productos, adquisición de productos y gestión de proveedores.

CMMI es el **modelo de calidad del software** más difundido internacionalmente, por lo que representa el **estándar de facto** en esta disciplina. Mide la capacidad del proceso para desarrollar un software con calidad, incrementando la predictibilidad para finalizar los proyectos en coste, tiempo y con la calidad que el cliente espera. Permite clasificar a las organizaciones según niveles de madurez.



Origen de CMMI

A pesar de que muchas organizaciones encontraron los modelos CMM muy útiles para la mejora de otros procesos distintos al proceso de desarrollo del software, la gran mayoría tuvo que luchar con los problemas de integrar los distintos modelos, solucionar las lagunas detectadas, resolver las inconsistencias y aclarar las diferentes terminologías. Otras organizaciones encontraron problemas entre estos modelos y las diversas actuaciones derivadas de implantar modelos de aseguramiento de Calidad (ISO 9001) u otros programas relacionados con la mejora de procesos.

Como consecuencia del estudio de estas dificultades y de la preparación de la siguiente generación de modelos de madurez, a finales de 2001 el SEI publicó la versión 1.1 del CMMI-SE/SW/IPPD.

El modelo CMMI tiene el propósito de proporcionar una única guía unificada para la mejora de múltiples disciplinas como Ingeniería de Sistemas, Ingeniería del Software, Desarrollo integrado de Producto y Proceso y, más tarde, Provisión Externa (Gestión y Control de Proveedores).

Debido a la existencia de un modelo internacional para la mejora de los procesos del software y determinación y evaluación de su capacidad (ISO / IEC 15504 SPICE), existe un compromiso de que el CMMI tenga conformidad y compatibilidad con este modelo.

Modelos

Existen cuatro modelos CMMI en su versión 1.1, que contemplan los procesos de mejora en las diversas áreas de los sistemas de información (Ingeniería de Sistemas (SE), Ingeniería del Software (SW), Desarrollo integrado de Producto y Proceso (IPPD) y Provisión Externa (SS), de manera que la organización deberá elegir el que más se ajuste a sus necesidades:

- CMMI-SW: Software.
- CMMI-SE/SW: Ingeniería de Sistemas / Software.
- CMMI-SE/SW/IPPD: Ingeniería de Sistemas / Software / Desarrollo integrado de procesos y productos.
- CMMI-SE/SW/IPPD/SS: Ingeniería de Sistemas / Software / Desarrollo integrado de procesos y productos / Gestión de proveedores.



4.3.3.2. Beneficios de CMMI y puntos clave de éxito

Este modelo supone los siguientes **beneficios**:

- Aumento de la fiabilidad en la predicción de costes.
- Mejora del tiempo de entrega.
- Incremento de la productividad.
- Mejora de la calidad.
- Incremento de la satisfacción del cliente.
- Disminución o eliminación del retrabajo.
- Aumento de la reutilización de productos y procesos.
- Mejora de la moral de los empleados.
- Incremento del retorno de la inversión.
- Reducción de costes.
- Mejora y optimización de procesos.
- Disminución de márgenes de error.
- Administración del riesgo.

Los **puntos clave** que se deben tener en cuenta para implantar con éxito CMMI en las organizaciones, se resumen de la siguiente forma:

- Atender las necesidades del negocio, ya que la mejora tendrá significados distintos para organizaciones diferentes.
- Obtener el compromiso de la Dirección.
- Definir los procesos con la colaboración de los usuarios.
- Tener en cuenta la inversión de tiempo, ya que la mejora es un esfuerzo estratégico, a largo plazo.



- Requerir el esfuerzo del equipo.
- Tener en cuenta que se trata de una actividad continua.
- Enfocar la adopción del modelo como un proyecto.

4.3.3.3. Mejoras del CMMI sobre CMM

Las **mejoras** que aporta CMMI sobre su predecesor se pueden resumir en:

- Integra cuatro modelos que tienen una serie de diferencias de origen.
- Desarrolla un marco de actuación para permitir el crecimiento de otras disciplinas.
- Se agregan áreas de proceso para hacer un mayor hincapié sobre algunas prácticas importantes.
- Nuevo énfasis sobre el producto, así como de los procesos, incluyendo las interacciones con el cliente.
- Mayor importancia, desde las fases iniciales, del análisis y la medición de los procesos empresariales.
- Cobertura de servicios, así como de sistemas.
- Especial énfasis sobre la capacidad de los procesos y madurez de la organización en su conjunto.
- Mejor cobertura de la gestión de ingeniería integrada.
- Énfasis sobre las mejoras medibles y cuantificables para alcanzar los objetivos del negocio. Control de calidad objetivo e incorporado a cada uno de los procesos.
- Nuevo enfoque de la formación. La educación y el entrenamiento adecuado para la mejora de la eficiencia y la eficacia.
- Favorece el establecimiento de un ambiente adecuado para la gestión de los cambios dentro de la organización.
- Proporciona consistencia y compatibilidad con la norma ISO/IEC 15504.



- Proporciona compatibilidad con los principios, requisitos y recomendaciones de la norma ISO 9000.
- Sienta las bases para que las organizaciones del sector del desarrollo de software se encaminen hacia el ciclo de la Mejora Continua.

4.3.3.4. Principios y conceptos

El marco de **madurez** de los procesos parte de la siguiente **premisa** de gestión: *“La calidad de un producto o de un sistema es en su mayor parte consecuencia de la calidad de los procesos empleados en su desarrollo y mantenimiento.”*

Capacidad: Es un atributo de los procesos. El nivel de capacidad de un proceso indica si sólo se ejecuta, si también se planifica, si se encuentra organizativa y formalmente definido, o si se mide y se mejora de forma sistemática.

4.3.3.5. Niveles de madurez

Los **niveles de madurez** del CMMI tienen básicamente las mismas definiciones que sus modelos anteriores, aunque se ha modificado la terminología de algunos niveles.

Se añade un nivel 0 (incompleto) para cuando el proceso no se realiza, o no se consiguen los objetivos.

Los niveles 1, 3 y 5 conservan sus nombres originales (Inicial, Definido y Optimizado), sin embargo, los niveles 2 y 4 se denominan Gestionado y Cuantitativamente Gestionado, con la intención de acentuar la evolución de los procesos de gestión desde un enfoque cualitativo a un enfoque cuantitativo, en el que la toma de decisiones está basada en datos y hechos.

Los 6 niveles definidos en CMMI para medir la capacidad de los procesos son:

- **0.- Incompleto:** El proceso no se realiza o no se consiguen sus objetivos.
- **1.- Ejecutado:** El proceso se ejecuta y se logra su objetivo.
- **2.- Gestionado:** El proceso se ejecuta, se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos.



- **3.- Definido:** Además de ser un proceso “gestionado” se ajusta a la política de procesos que existe en la organización, alineada con las directivas de la empresa.
- **4.- Cuantitativamente gestionado:** Además de ser un proceso “definido” se controla utilizando técnicas cuantitativas.
- **5.- Optimizado:** Además de ser un proceso “cuantitativamente gestionado”, de forma sistemática se revisa y modifica para adaptarlo a los objetivos del negocio.

Niveles de madurez

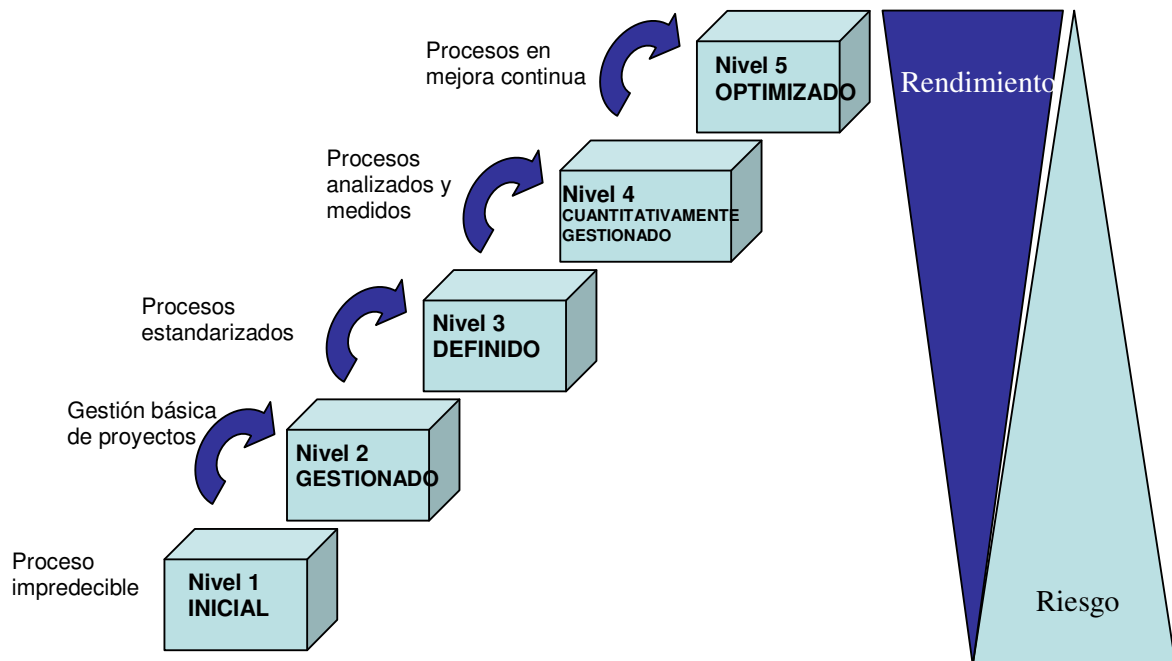


Figura 4-15. Niveles de madurez CMMI

4.3.3.6. Estructura del modelo

CMMI está caracterizado por 25 **áreas de proceso** para las 4 **disciplinas** que cubre actualmente (Ingeniería de Sistemas, Ingeniería del Software, Desarrollo integrado del producto y del proceso y Provisión Externa (Gestión y Control de Proveedores)).

Aunque muchas áreas de proceso definidas en CMMI tengan los mismos nombres que las áreas clave de proceso, definidas en el modelo SW-CMM, existen una serie de cambios significativos en cuanto al enfoque y el alcance de sus actividades y objetivos.



4.3.3.6.1. Representaciones

Los modelos de calidad que centran su foco en la madurez de la organización, presentan un modelo de mejora y evaluación “escalonado”. CMMI nació integrando tres modelos diferentes, con representaciones diferentes:

- CMM-SW: representación escalonada.
- SE-CMM: representación continua.
- IPD-CMM: modelo mixto.

En el equipo de desarrollo de CMMI había defensores de ambos tipos de representaciones. El resultado fue la publicación del modelo con dos representaciones: continua y escalonada. Son equivalentes, y cada organización puede optar por adoptar la que se ajuste mejor a sus características y prioridades de mejora.

4.3.3.6.1.1. Representación Escalonada

En la **representación escalonada cada área de proceso se asocia a uno de los niveles de madurez**, por lo que a cada nivel de madurez pertenecen las áreas de proceso cuyos objetivos deben lograr la organización para alcanzarlo. Los distintos niveles de madurez sirven como punto de referencia para conocer el grado de madurez total que posee una organización. Ésta alcanza un nivel de madurez determinado cuando ha puesto en práctica todas y cada una de las áreas de proceso aplicables a ese nivel y a todos los niveles inferiores.

Las organizaciones que elijan la representación escalonada, podrán:

- Proporcionar una secuencia contrastada de mejoras, que comienza con prácticas de gestión básica de proyectos e irán progresando por un camino predefinido y probado de sucesivos niveles que servirán de base para el siguiente nivel, teniendo como fin último la optimización de todos y cada uno de los procesos de la organización.
- Permitir un análisis comparativo dentro de la organización y entre diferentes organizaciones al tener como punto de referencia los mismos niveles de madurez.
- Realizar una transposición fácil desde el modelo SW-CMM al modelo CMMI.



5	Optimizado (Mejora Continua de los Procesos)	Innovación y Despliegue Organizativo (Mejoras Incrementales y su posterior generalización). Gestión de Cambios Tecnológicos. Análisis y Resolución de las causas que generan los diferentes problemas y errores.
4	Gestionada de forma cuantitativa	Evaluación de los procesos de la organización (datos del rendimiento de los procesos). Gestión cuantitativa de los procesos. Gestión cuantitativa de los proveedores (sólo para Gestión de Compras).
3	Definido (Estandarización de Procesos)	Desarrollo de los requisitos del cliente, producto y componente del producto. Diseño, desarrollo y puesta en práctica de soluciones técnicas. Asegurar la integración del producto. Verificación. Validación. Enfoque a la organización hacia la gestión de los procesos. Correcta definición de los procesos de la organización. Educación y entrenamiento para mejorar la eficacia y la eficiencia. Gestión integrada de los proyectos (proceso + productos). Gestión de riesgos. Análisis sistemático y puesta en práctica de las decisiones acordadas. Ambiente organizativo adecuado para el desarrollo integrado del producto y del proceso (sólo para Desarrollo integrado del producto y del proceso). Fomentar y mantener un equipo para el desarrollo integrado (sólo para Desarrollo integrado del producto y del proceso). Gestión integrada de proveedores (sólo para Gestión de Compras).
2	Gestionado (Gestión Básica de Proyectos)	Gestión de los requisitos del producto y del proyecto. Planificación de los proyectos. Seguimiento y Control de los Proyectos. Gestión de acuerdos con los proveedores de productos y servicios. Selección y supervisión de los proveedores (sólo para Gestión de Compras). Medición y análisis. Aseguramiento de la Calidad del producto y del proceso. Gestión de la configuración.
Nivel		Representación Organizada

Figura 4-16. Representación escalonada de CMMI

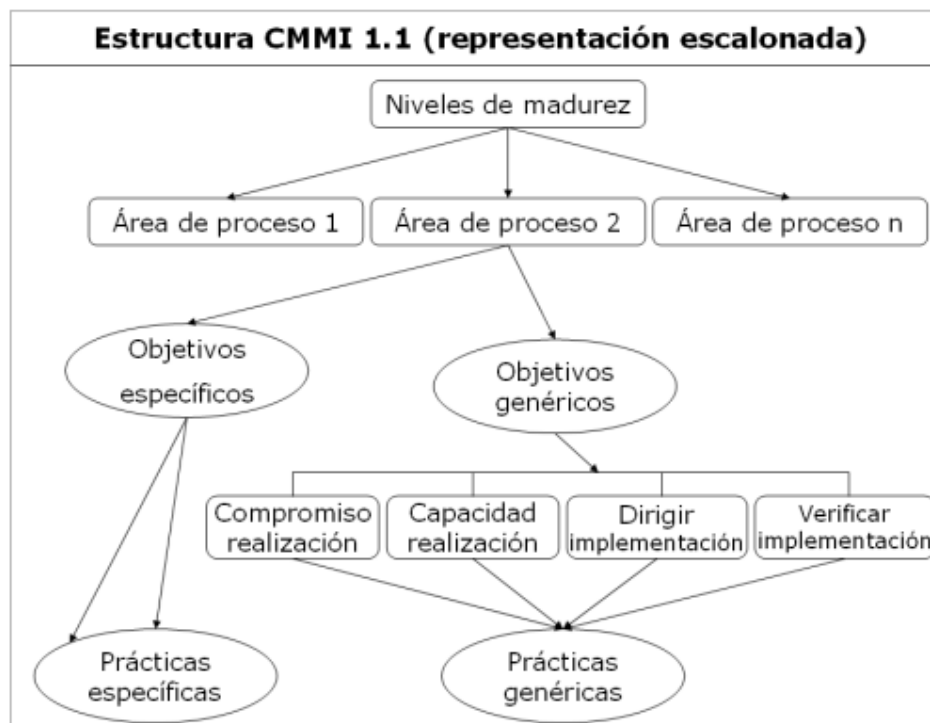


Figura 4-17. Estructura de la representación escalonada de CMMI



4.3.3.6.1.2. Representación Continua

En la **representación continua**, los niveles de madurez no existen como tales. En cambio, los **niveles de capacidad se designan para cada área de proceso**, proporcionando un orden recomendado para acercarse a la mejora dentro de cada área de proceso. Este tipo de representación favorece la flexibilidad en el orden hacia el cual se dirigen las mejoras.

Aquellas organizaciones que decidan escoger la representación continua, podrán:

- Seleccionar adecuadamente las mejoras que hay que realizar para conseguir los objetivos del negocio definidos por la organización. También permite localizar las áreas de riesgo y suavizar su impacto en el resto de la organización.
- Permitir un análisis comparativo dentro de la organización y entre diferentes organizaciones al tener como punto de referencia las diferentes áreas del proceso.
- Realizar comparaciones entre CMMI y el Modelo de la Capacidad de los Procesos de Software (ISO 15504) porque su organización de proceso es similar.

Desde el enfoque de la representación continua del modelo, las áreas de procesos se agrupan en 4 categorías según su finalidad: Gestión de proyectos, Ingeniería, Gestión de procesos y Soporte.

Nivel				
5			Innovación y despliegue organizativo	Análisis Causal Innovación y despliegue organizativo
4		Gestión Cuantitativa de Proyecto	Rendimiento de Proceso Organizativo	
3	Validación Verificación Integración de Producto Solución Técnica Desarrollo de requisitos	Gestión del riesgo Gestión de proyecto integrada Gestión de proveedores integrada Equipos integrados	Formación organizativa Definición de proceso organizativo Enfoque en el proceso organizativo	Análisis de decisiones y soluciones
2	Gestión de requisitos	Gestión de Acuerdos con Proveedores Seguimiento y control de proyecto Planificación de proyecto		Gestión de la configuración Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto Medición y análisis
	Ingeniería	Gestión de Proyecto	Gestión de proceso	Soporte

Figura 4-18. Representación continua de CMMI

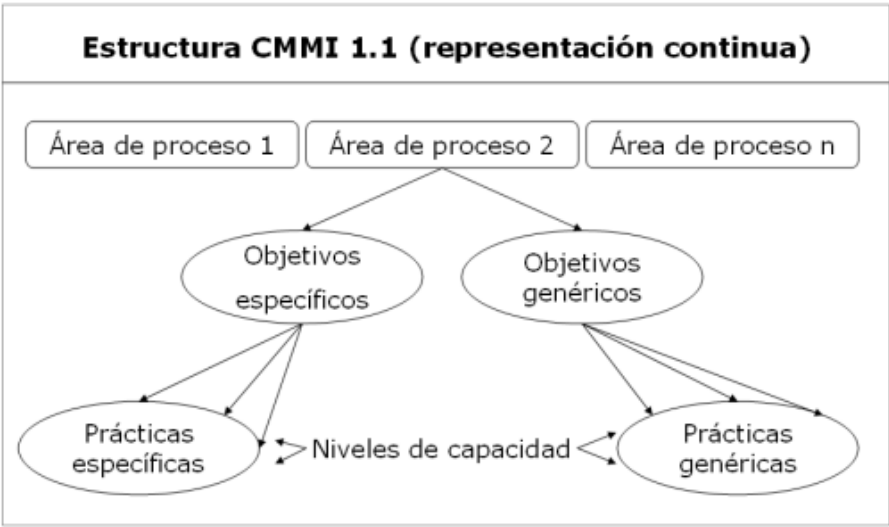


Figura 4-19. Estructura de la representación continua de CMMI



4.3.3.6.2. Áreas de Proceso

Áreas de proceso de CMMI v1.1.(Capability Maturity Model Integration)		
Área de proceso	Categoría	Nivel de madurez
Análisis y resolución de problemas	Soporte	5
Gestión de la configuración	Soporte	2
Análisis y resolución de decisiones	Soporte	3
Gestión integrada de proyecto	Gestión de proyectos	3
Gestión integrada de proveedores	Gestión de proyectos	3
Gestión de equipos	Gestión de proyectos	3
Medición y análisis	Soporte	2
Entorno organizativo para integración	Soporte	3
Innovación y desarrollo	Gestión de procesos	5
Definición de procesos	Gestión de procesos	3
Procesos orientados a la organización	Gestión de procesos	3
Rendimiento de los procesos de la organización	Gestión de procesos	4
Formación	Gestión de procesos	3
Integración de producto	Ingeniería	3
Monitorización y control de proyecto	Gestión de proyectos	2
Planificación de proyecto	Gestión de proyectos	2
Gestión calidad procesos y productos	Soporte	2
Gestión cuantitativa de proyectos	Gestión de proyectos	4
Desarrollo de requisitos	Ingeniería	3
Gestión de requisitos	Ingeniería	2
Gestión de riesgos	Gestión de proyectos	3
Gestión y acuerdo con proveedores	Gestión de proyectos	2
Solución técnica	Ingeniería	3
Validación	Ingeniería	3
Verificación	Ingeniería	3

Tabla 4.2: Áreas de proceso de CMMI



4.3.3.6.3. Componentes

Área de proceso

Es un conjunto de prácticas relacionadas que se ejecutan de forma conjunta para conseguir una serie de objetivos.

Componentes Requeridos

- Objetivo genérico: Los objetivos genéricos asociados a un nivel de capacidad establecen lo que una organización debe alcanzar en ese nivel de capacidad. El logro de cada uno de esos objetivos en un área de proceso significa mejorar el control en la ejecución del área de proceso.
- Objetivo específico: Los objetivos específicos se aplican a una única área de proceso y localizan las particularidades que describen qué se debe implementar para satisfacer el propósito del área de proceso.

Componentes Esperados

- Práctica genérica: Una práctica genérica se aplica a cualquier área de proceso porque puede mejorar el funcionamiento y el control de los procesos.
- Práctica específica: Una práctica específica es una actividad que se considera importante en la realización del objetivo específico al cual está asociado. Las prácticas específicas describen las actividades esperadas para lograr la meta específica de un área de proceso.

Componentes Informativos

- Propósito.
- Notas introductorias.
- Referencias.
- Nombres.
- Tablas de relaciones práctica – objetivo.
- Prácticas.



- Productos típicos.
- Subprácticas: Una subpráctica es una descripción detallada que sirve como guía para la interpretación de una practica genérica o específica.
- Ampliaciones de disciplina: Las ampliaciones contienen información relevante de una disciplina particular y relacionada con una práctica específica.
- Elaboraciones de prácticas genéricas: Es una guía de cómo la practica genérica debe aplicarse al área de proceso.

4.3.3.7. Método de Evaluación: SCAMPI

Si se emplea el modelo CMMI para medir el nivel de los procesos de una organización, SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) define la manera en la que se debe hacer la evaluación.

SCAMPI es el **método de evaluación oficial para CMMI** desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software de Carnegie Mellon University (SEI) que permite determinar en su ámbito más completo (SCAMPI clase A) el nivel de capacidad y/o madurez de una organización y/o área interna de desarrollo de software. Además se definen dos clases más: B y C.

Clase A (foco en institucionalización)

- Método completo usado para evaluaciones en profundidad.
- Evalúa el nivel de madurez de la organización.
- Un benchmark.
- Brinda puntuación sobre el nivel de madurez.

Clase B (foco en despliegue)

- Un SCAMPI A de laboratorio.
- Útil previo a la implantación masiva de nuevos procesos.
- No proporciona puntuación sobre el nivel de madurez.



Clase C (foco en aproximación)

- El más rápido y “barato”.
- Evalúa áreas de riesgo con recolección básica de datos.
- No proporciona puntuación sobre el nivel de madurez.

4.3.3.8. CMMI 1.2

La versión más reciente de CMMI para desarrollo es el documento “CMMI for Development”, versión 1.2, disponible desde agosto de 2006. En él se cubren los modelos CMMI for Development (CMMI-DEV, CMMI para Desarrollo) y CMMI for Development + IPPD (CMMI-DEV+IPPD, CMMI para Desarrollo y para Desarrollo Integrado de Productos y Procesos). Estos modelos se aplican al desarrollo y mantenimiento de productos y servicios, independientemente de la disciplina o área de interés.

Supone una revisión de la versión 1.1 de los modelos CMMI-SE/SW/IPPD/SS. Las modificaciones afectan al modelo, al procedimiento de evaluación SCAMPI, al entrenamiento e implica otras nuevas consideraciones. La nueva versión engloba la ingeniería de sistemas y la ingeniería de software con el propósito de hacer patente la integración de estas dos áreas de conocimiento y, al mismo tiempo, facilitar la aplicación del modelo en las organizaciones.

CMMI 1.2 incluye mejoras significativas dando así respuesta a asuntos que fueron surgiendo en la práctica con la versión anterior. Los cambios se centran en mejorar la calidad de los productos CMMI y la consistencia con que son aplicados.

Básicamente, entre las **mejoras** al modelo destacan:

- Incremento de cobertura.
 - Se añaden ampliaciones respecto a hardware, así como ejemplos.
 - Se añaden prácticas y objetivos.
- Ambas representaciones, organizada y continua, se unen en esta versión.
- Todas las definiciones se consolidan en el Glosario.



- Reducción de complejidad y tamaño.
 - Se eliminan los conceptos de “práctica avanzada” y “característica común”.
 - Se incluye Integrated Supplier Management (ISM) dentro de Supplier Agreement Management (SAM) y se elimina el anexo “Supplier Sourcing”.
 - Las prácticas de Integrated Product and Process Development (IPPD) se consolidan y simplifican. No hay más áreas de proceso separadas para IPPD.
- Se añade una explicación sobre cómo las áreas de proceso apoyan la implementación de prácticas genéricas.
- Se incluye material para asegurar que los procesos estándar sean desplegados en los proyectos desde su inicio.
- Se hacen algunas modificaciones varias sobre algunas áreas de proceso y otras actualizaciones y mejoras del documento.

Es posible descargarse el modelo CMMI 1.2, la comparación con la versión anterior, y otros modelos del SEI en la siguiente dirección Web:

<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/models/index.html>

Las 22 **áreas de proceso** de CMMI v1.2 son las siguientes:

- Análisis de Causas y Resolución (CAR)
- Gestión de la Configuración (CM)
- Análisis de Decisiones y Resolución (DAR)
- Gestión Integrada de Proyectos (IPM)
- Medición y Análisis (MA)
- Innovación y Despliegue Organizacionales (OID)



- Definición de procesos organizacionales (OPD)
- Enfoque Organizacional en Procesos (OPF)
- Rendimiento de Procesos Organizacionales (OPP)
- Formación Organizacional (OT)
- Monitorización y Control de Proyecto (PMC)
- Planificación de Proyecto (PP)
- Aseguramiento de Calidad de Procesos y Productos (PPQA)
- Integración de Producto (PI)
- Gestión Cuantitativa de Proyectos (QPM)
- Gestión de Requerimientos (REQM)
- Desarrollo de Requerimientos (RD)
- Gestión de Riesgos (RSKM)
- Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM)
- Solución Técnica (TS)
- Validación (VAL)
- Verificación (VER)

Publicaciones de CMMI v1.2.

Las mejores prácticas CMMI se publican en los documentos llamados modelos. En la actualidad hay varias áreas de interés cubiertas por los modelos de CMMI. Todos contemplan 16 áreas de proceso comunes, y 6 áreas de proceso específicas al dominio tratado.



- CMMI para el Desarrollo (CMMI-DEV o CMMI for Development), Versión 1.2 fue liberado en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
- CMMI para la Adquisición (CMMI-ACQ o CMMI for Acquisition), Versión 1.2 fue liberado en noviembre de 2007. En él se tratan la gestión de la cadena de suministro, la adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.
- CMMI para Servicios (CMMI-SVC o CMMI for Services), actualmente un borrador, está diseñado para cubrir todas las actividades que requieren gestionar, establecer y entregar servicios.

4.3.3.9. CMMI para desarrollo de software

Se recomienda a las organizaciones tener en cuenta CMMI- DEV v1.2 para el desarrollo del software (o en su defecto versión 1.1), prestando especial atención a las áreas de proceso de la categoría de Ingeniería, pues para la gestión de proyectos se recomienda PMBOK junto con PRINCE2, y para la explotación del servicio o producto software, se aconseja ITIL (a pesar de que SEI haya publicado un modelo orientado a la gestión del Servicio “CMMI for Services”). CMMI-SVC se trata aún de un borrador mientras que ITIL ha sido probado y reconocido como las mejores prácticas de gestión de servicios. Otra opción es que las organizaciones se basen en las prácticas de los procesos ITIL relacionándolo conjuntamente con los objetivos y prácticas de CMMI-SVC.

Categoría Ingeniería: Da soporte a las actividades del ciclo de vida de desarrollo del producto, desde el desarrollo inicial de requisitos a la transición al uso operacional. Contempla las siguientes áreas de proceso:

- Desarrollo de Requisitos (RD): Recopila y armoniza las necesidades de los interesados y las traduce en requisitos del producto.
- Gestión de Requisitos (REQM): Asegura que los requisitos acordados son comprendidos y gestionados.
- Solución Técnica (TS): Convierte requisitos en arquitectura del producto, diseño y desarrollo.



- Integración del Producto (PI): Combina los componentes del producto y asegura los interfaces.
- Verificación (VER): Asegura que el producto cumple las especificaciones.
- Validación (VAL): Asegura que el producto cumple con el uso propuesto cuando se sitúa en el entorno propuesto.

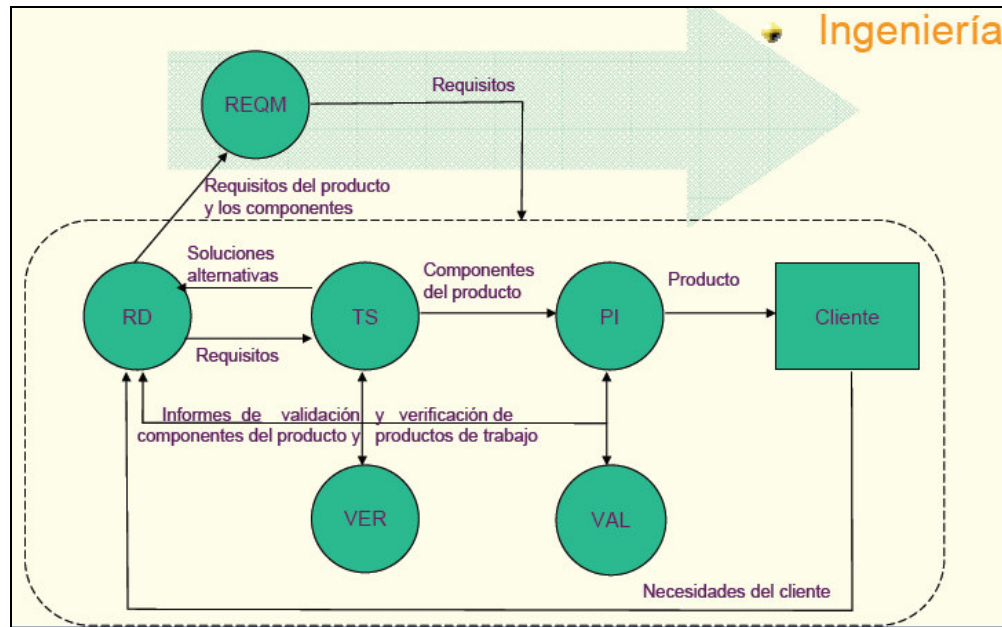


Figura 4-20. Áreas de proceso de la categoría de Ingeniería de CMMI

CMMI también será muy interesante para la gestión de procesos (véase apartado 4.6. Gestión del Proceso).

Independientemente de la versión o modelo por que opta una organización, las prácticas CMMI deben adaptarse a cada organización en función de sus objetivos de negocio.



4.4 Gestión de la Seguridad y de la Calidad ^[31]

4.4.1 Gestión de la Seguridad

El Gobierno de la Seguridad de la Información es el *proceso de establecer y mantener un marco y una estructura de gestión y procesos que provean **aseguramiento de que las estrategias de seguridad** de la información están **alineados** con los **objetivos de negocio**, siendo conformes con la **legislación vigente** por medio de políticas y controles internos y asignando responsabilidades suficientes para gestionar adecuadamente el riesgo.*

Importancia de una correcta gestión de la seguridad de la información:

Factores externos:

- Legislación: Especialmente en protección de la privacidad.
- Estándares de la industria: Exigencias de la Administración o de clientes.
- Autoridad reguladora: Gobierno y sector de las comunicaciones.

Factores internos:

- Supervivencia del negocio: la información y TI son activos críticos.
- Ventaja competitiva: Mejora de imagen frente a clientes y socios.
- Política corporativa: Política de la organización sobre seguridad.

La **problemática** de la seguridad en los sistemas de información **surge del acelerado desarrollo e implantación de las TI**. La rápida implantación que ha tenido **Internet** en nuestras vidas ha provocado que mucha información (en muchos casos confidencial) esté a disposición de cualquiera. La escasa seguridad que existía en los orígenes de Internet sirvió de aviso, de tal forma que la seguridad de la información comenzó a considerarse en ámbitos como el empresarial, comercial y jurídico-legal.

Se ha esperado mucho tiempo a que alguien tomara el liderazgo para desarrollar un conjunto de normas de seguridad de la información que estuviera sujeto a auditoria y fuera reconocido globalmente. Este conjunto de normas facilitaría la toma de decisiones de compra, incrementaría la cooperación entre los múltiples departamentos por ser la seguridad de interés común y ayudaría a consolidar la seguridad como prioridad empresarial.



Desde su publicación por parte de la Organización Internacional de Normas en diciembre de 2000, **ISO 17799** surge como la **norma técnica de seguridad de la información reconocida a nivel mundial**. ISO 17799 se define como un **completo conjunto de controles que incluye las buenas prácticas de seguridad** de la información.

En la *actualidad*, las normas **ISO 27000** son el **estándar de seguridad** de la información.

4.4.2 Gestión de la Calidad

4.4.2.1. Definición

En los últimos tiempos la denominación de “Calidad” ha ido traspasando el viejo concepto de que estaba ligada únicamente al producto. La Calidad en el servicio, en la atención al cliente, en los trámites administrativos e, incluso, en la manera de recibir las llamadas de los clientes por la persona que atiende la centralita, son factores fundamentales en la Calidad percibida por ellos.

La **gestión de la calidad** es actualmente una alternativa empresarial **indispensable para la supervivencia y la competitividad** de la propia organización en los mercados en los que actúa. A través de ella, se *busca la optimización de recursos, la reducción de fallos y costes y la satisfacción propia y del cliente*. La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una **decisión estratégica** de la organización.

La gestión de la calidad está **medida por una serie de normas** aplicables genéricamente a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño o su personalidad jurídica.

El diseño y la implementación del sistema de gestión de la calidad de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los productos suministrados, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización.

La **implantación de un sistema de gestión de calidad** se puede hacer **a través de la normalización, la certificación y la acreditación**. La normalización es una actividad colectiva encaminada a establecer soluciones a situaciones repetitivas. En particular, esta actividad consiste en la elaboración, difusión y aplicación de normas.



4.4.2.2. La evolución en la Gestión de la Calidad ^[14]

Se pueden considerar las siguientes grandes **fases** en la **historia de la Gestión de la Calidad**:

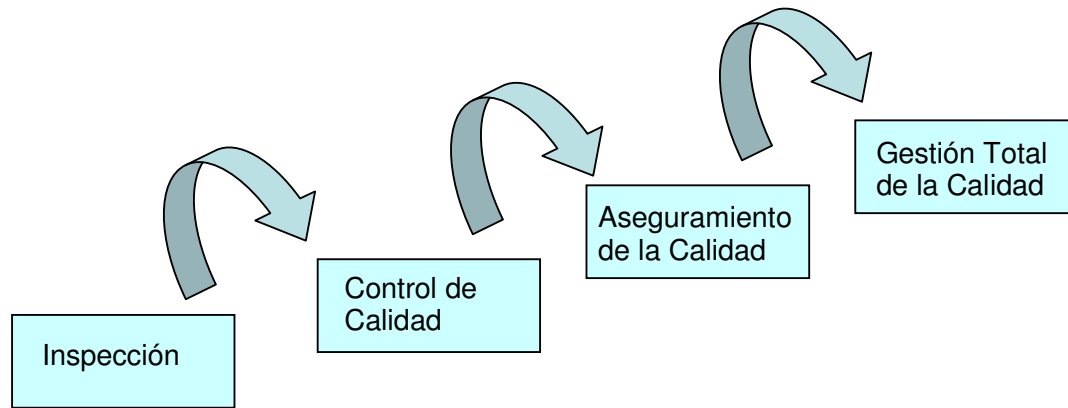


Figura 4-21. Fases de la historia de la Calidad

a) Primera fase. 1900-1940: Aplicación de la estadística al control de calidad del producto.

A principios del siglo XX, gracias a empresarios estadounidenses como Taylor y Ford, se introduce la idea de que la ciencia empírica debe incorporarse a la gestión de las organizaciones. De este enfoque surgen diversas **iniciativas** destinadas a **mejorar los procesos y los resultados de la fabricación** de productos en serie.

Otras figuras clave, son Shewart y Juran que teorizan sobre el control de calidad y su importancia económica.

La **aplicación del control estadístico de los fallos** de los productos proporciona una herramienta muy útil para corregir y prevenir errores, disminuyéndolos de manera espectacular y mejorando los procesos. Este modelo de calidad es propio del sistema de organización de trabajo conocido como **Taylorismo** y posteriormente como **Fordismo**. Supuso, en el siglo XX, la **introducción de la producción en serie** y el **desarrollo del consumo masivo**.

b) Segunda fase. 1940-1980: La implicación de las personas en la Gestión de la Calidad.

El principal teórico americano de la Gestión de Calidad, W. Edwards **Deming**, se traslada a **Japón** donde difunde sus ideas a empresarios e ingenieros japoneses.



Además, como en Japón existe una arraigada **cultura del compromiso** del trabajador con la empresa, surgen los llamados **Círculos de Calidad**. Gracias a estos grupos de mejora surgen importantes aportaciones a la gestión de calidad, como el concepto de **Calidad Total**: productos con **cero defectos**, **procesos de mejora continua**, con la **implicación** de todos los **empleados** y con la **satisfacción** plena del **cliente**.

La Gestión de la Calidad no es únicamente una cuestión de organización de los procesos, sino un sistema de organización del trabajo que se diferencia del Fordismo, en que **la implicación de las personas es imprescindible para su mejora continua**. Este modelo de organización del trabajo se conoce como **toyotismo**, en el que la gestión de la calidad es un pilar fundamental del modelo, con metodologías muy detalladas y rigurosas de gestión de procesos, como es la llamada "**Six Sigma**".

Paralelamente, como estrategia de desarrollo de los mercados internacionales, surge en 1947 la **Organización Internacional de Estandarización (ISO)**. Esta entidad introduce **requisitos de calidad de obligado cumplimiento** en muchos productos. Aparecen así las famosas normas **ISO**, que se adaptan a Europa siendo normas **EU** y en España como normas **UNE**.

En este periodo, el desarrollo de la Gestión de Calidad se centra en el mundo de la producción y las empresas industriales, dejando a un lado el mundo de los servicios. En Europa, en la década de los cincuenta, se producen los primeros pasos de **gestión de calidad en los servicios**, con la creación de la primera organización que difunde la gestión de calidad, **European Organization for Quality Control (EOQ)**, cuya homóloga en España será la **Asociación por el Control de la Calidad**.

c) Tercera fase. 1980-2000: La implicación del Estado.

En un contexto de fuerte competencia industrial con las empresas japonesas, la filosofía de la calidad se reintroduce en EE.UU., creándose el **Premio Malcom Baldrige**. Como respuesta a este avance estadounidense, en Europa catorce grandes empresas crean la **Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM)** y establecen el **Premio Europeo a la Calidad** sobre la base de lo que denominan el **Modelo de Excelencia en la Gestión**. Este Modelo se encuentra hoy ampliamente difundido en España.



En el año 1986, se crea en España, **AENOR** como entidad de normalización y principal entidad certificadora de la Norma ISO 9001 para la gestión de calidad de las organizaciones. Mientras que **ENAC** se crea en el año 1992, como entidad de acreditación de las entidades certificadoras. En el año 1998 la Asociación Española para el Control de la Calidad se convierte en Asociación Española para la Calidad (**AEC**), asociada a la europea EOQ.

d) Cuarta fase 1998-Actualidad: La expansión de la gestión de calidad en todos los sectores y la globalización de sistemas.

Durante el año 2000 la **Norma ISO 9001**, de gestión de calidad, se adapta a la nueva concepción de Gestión por Procesos, convergiendo también con un movimiento paralelo de renovación del modelo EFQM, ya que las primeras ISO 9000 estaban pensadas con la lógica de los departamentos típicos de una fábrica.

La gestión de calidad se introduce en la **administración pública** española. El Ministerio de Administraciones Públicas desarrolla un Plan de Calidad que refleja el compromiso de la Administración General del Estado con la mejora continua y la calidad de sus servicios, basado en el modelo **EFQM**.

De la misma forma, la **filosofía de gestión de calidad total (TQM)** empieza a introducirse de forma masiva en las **organizaciones** españolas de **servicios** de empresas privadas.

La **gestión de calidad moderna complementa la dirección de proyectos** ^[11]. Ambas disciplinas reconocen la importancia de:

- Satisfacción del cliente. Analizar, evaluar, definir y gestionar las expectativas, de modo que se cumplan los requisitos y se satisfagan las necesidades del cliente.
- La prevención sobre la inspección. El coste de prevenir errores es generalmente mucho menor que el coste de corregirlos.
- Responsabilidad de la Dirección y participación de todos los miembros del equipo, para lograr el éxito del proyecto.



- Mejora continua. El ciclo planificar-ejecutar-comprobar-ajustar es la base para la mejora de la calidad. Las iniciativas de mejora de la calidad, tales como TQM y Six Sigma, pueden mejorar la calidad de la dirección del proyecto así como la calidad del producto del proyecto.

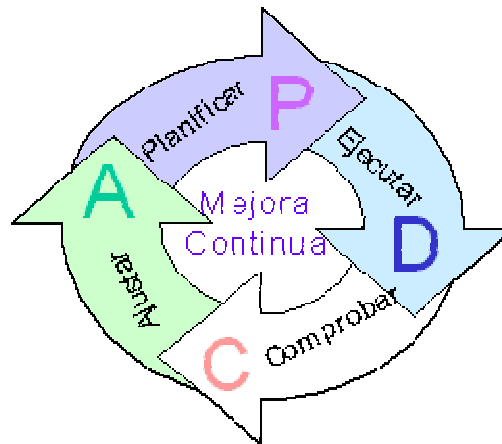


Figura 4-22. Ciclo de Mejora continua

4.4.2.3. ISO 9000

La familia de **normas ISO 9000**, son el **estándar de normas de calidad más internacional** y se publicaron por primera vez en el año 1987. Se compone de un **conjunto de normas que ayudan a la implantación y desarrollo de sistemas de calidad**. Posteriormente, este conjunto de normas ha sufrido una profunda revisión, pasando ahora a denominarse revisión 9000:2000.

La norma internacional ISO 9001 promueve la **adopción de un enfoque basado en procesos** cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

- ISO 9000:2000 "Sistemas de gestión de la calidad. Principios y vocabulario"
Describe los **fundamentos** de los **sistemas de gestión de la calidad** y especifica la terminología. Presenta una visión general de los conceptos usados.



Concretamente, los 8 **principios básicos de la calidad** representan las **mejores prácticas de gestión**. Los principios de gestión de la calidad son indispensables para que una empresa se desarrolle y evolucione de forma transparente y exitosa, y constituyen la base de las normas de la familia ISO 9000.

- Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y deben esforzarse en cumplir sus expectativas. Se deben mejorar continuamente los productos y servicios que se ofrecen, ya que las necesidades de los clientes son también cambiantes.
- Liderazgo: La conducta de los líderes ha de estar orientada hacia la organización con el fin de mantener un ambiente interno concreto y transmitir la filosofía empresarial.
- Participación del personal: Involucración y aprovechamiento de las cualidades del personal de la organización.
- Enfoque basado en procesos: Cuando las actividades y recursos se gestionan como procesos que interactúan y se interrelacionan, el resultado es mucho más satisfactorio. La *identificación y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones* se conoce como "enfoque basado en procesos".
- Enfoque de sistema para la gestión: Se trata de identificar, entender y gestionar los procesos como un sistema. Cada uno de los procesos forma un eslabón de una cadena. Las auditorías se utilizan para evaluar el grado de eficacia del sistema de gestión de calidad e identificar oportunidades de mejora.
- Mejora continua: Ésta debería ser una premisa en toda organización: tratar de mejorar continuamente.
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de la información. Para ello es fundamental disponer de una buena recopilación de datos y realizar una buena documentación del estado de la organización.



- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: La organización y sus proveedores son interdependientes y una buena relación entre ellos beneficia a ambos.
- **ISO 9001:2000 "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos"**. Contiene únicamente los **requisitos mínimos de un sistema de gestión de la calidad** para lograr certificarse. Es una norma "de mínimos".
- **ISO 9004:2000: "Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la mejora continua"**. Proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la **mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes** y de otras partes interesadas. Constituye una guía para aquellas organizaciones que deseen ir más allá de los requisitos establecidos.

Las Normas **ISO 9000** son unas **normas muy generales** ya que deben poder aplicarse a todos los sectores de actividad, a todo tipo de productos y a todo tipo de organizaciones, por tanto, es *necesario adaptarlas a la propia organización*. Por lo que obliga a una definición documentada y, por tanto, a una reflexión sobre la identidad, misión, visión, estrategia y política de la organización. Obliga también a una clara definición de sus productos/servicios en función de las necesidades de sus clientes y, por último, obliga a mapear los procesos que las conducen a estos productos/ servicios (procedimientos de trabajo).

Sobre todo ello se implanta el sistema de gestión de calidad que a su vez debe estar perfectamente definido y planificado. Todo lo anteriormente dicho debe reflejarse en los registros del sistema de calidad para luego pasar al manejo de esta información y toma de decisiones que conduzca a la organización a la mejora continua de la calidad.

Documentar, definir y registrar, son actividades claves en el sistema de gestión de la calidad ISO.

Beneficios de las normas ISO 9000

- Es un factor competitivo para las organizaciones.
- Proporciona confianza a los clientes.
- Ahorra tiempo y dinero, evitando recertificar la calidad según los estándares locales o particulares de una empresa.



- Proporciona una cierta garantía de que las cosas se hacen tal como se han dicho que se han de hacer. Algo por otra parte muy criticado. Se dice que el hecho de realizar las actividades conforme a lo especificado, no es significa que se realice de la mejor manera posible.
- Es adaptable y general, pues ya se ha adaptado a más de 90 países e implantado a todo tipo de organizaciones industriales y de servicios, tanto sector privado como público.

4.4.2.4. EFQM

Existen otros sistemas de gestión de la calidad aplicables. Otro de los más extendidos y comúnmente utilizado es **EFQM** (European Foundation for Quality Management).

El **modelo europeo de excelencia** ofrece un **marco genérico de criterios** que puede ser aplicado a cualquier organización o componente de la organización. El **concepto de calidad total** obliga a que la concepción de la empresa sea vista desde la perspectiva o el punto de vista del cliente, en su doble concepción de cliente interno y cliente externo. De esta forma se evalúa la gestión y la satisfacción de todos los interesados.

Este modelo se basa en la **autoevaluación** como **proceso clave para la mejora continua** de una organización. Esta evaluación se lleva a cabo *respecto* a nueve **criterios**, divididos a su vez en subcriterios, que recoge los conceptos y valores de la calidad total. El proceso de autoevaluación exige llevarse a cabo periódicamente. Se debe conocer dónde se está en cada área de la organización, midiéndola con indicadores de calidad adecuados, identificando los puntos fuertes, puntos débiles, factores que contribuyen a los resultados y permitiendo planificar las acciones de mejora.

En la mayoría de las organizaciones, el modelo EFQM se implanta sobre otro modelo anterior, tal como por ejemplo ISO 9000, lo que significa que sus pautas son “compatibles” con otros sistemas de calidad y en ningún caso excluyentes.



4.5 Gestión del Proyecto. [28]

4.5.1 Introducción

Para realizar una correcta **gestión integrada de los proyectos** que lleva a cabo una organización, y finalizarlos con éxito, se deben realizar una serie de actividades. Se propone a las organizaciones que sigan la guía del **PMBOK** (Project Management Body of Knowledge o Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos), por tratarse de un **estándar reconocido mundialmente** (IEEE Std 1490-2003) que *provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos*, con independencia del “core de negocio” al que se dedique la organización, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc.

4.5.2 PMBOK [11]

4.5.2.1. Definición

El **PMBOK** es una **colección de procesos y áreas de conocimiento** generalmente aceptadas como las *mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos*. Existe un acuerdo general en que *la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito* de los proyectos. La Guía del PMBOK también proporciona un **vocabulario común** para aplicar en la dirección de proyectos.

En 1987, el PMI publicó la primera edición del PMBOK en un intento por documentar y estandarizar información y prácticas generalmente aceptadas en la gestión de proyectos. La edición estudiada para dicho proyecto, es la tercera, y provee de referencias básicas a cualquiera que esté interesado en la gestión de proyectos. Posee un léxico común y una estructura consistente para el campo de la dirección de proyectos. La cuarta edición ha sido publicada en enero de 2009.

Los **objetivos** del PMBOK son:

- *Normalizar las áreas de los conocimientos* necesarios que debe poseer todo Jefe de Proyecto.
- Contiene también los *conocimientos mínimos*, que constituyen la *base de certificación* de los profesionales que practican la dirección y gestión de proyectos, como PMP (Project Management Professional).



- *Estandariza la profesión mediante una serie de procesos necesarios para organizarse*, en prácticamente el 100% de los proyectos existentes hoy en día.

La metodología recogida en el PMBOK se ha convertido en el **estándar de facto** para la gestión de proyectos de cualquier tipo. Es un conjunto de 44 procesos que se distribuyen a lo largo de las etapas de *Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre* (véase apartado 1.2.1 Proyecto).

4.5.2.2. Gestión integrada de los proyectos: Estructura

La **estructura** de la Guía de los Fundamentos de Dirección de la Proyectos es la siguiente:

Sección I. Marco conceptual de la dirección de proyectos.

- Capítulo 01. Introducción.
- Capítulo 02. Ciclo de vida del proyecto y organización.
- Capítulo 03. Procesos de dirección de proyectos para un proyecto.

Sección II. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

- Capítulo 04. Gestión de la Integración del proyecto.
- Capítulo 05. Gestión del Alcance del proyecto.
- Capítulo 06. Gestión del Tiempo del proyecto.
- Capítulo 07. Gestión de los Costes del proyecto.
- Capítulo 08. Gestión de la Calidad del proyecto.
- Capítulo 09. Gestión de los Recursos Humanos del proyecto.
- Capítulo 10. Gestión de las Comunicaciones del proyecto.
- Capítulo 11. Gestión de los Riesgos el proyecto.
- Capítulo 12. Gestión de las Adquisiciones del proyecto.



En esta guía se definen nueve **áreas de conocimiento de la Gestión de Proyectos** (aplicables en diferentes áreas y cualquier industria, a través de las diferentes etapas de un proyecto), cada una de ellas conformada por varios procesos, las cuáles *describen conocimiento y prácticas de la administración de proyectos en término de sus componentes de proceso*.

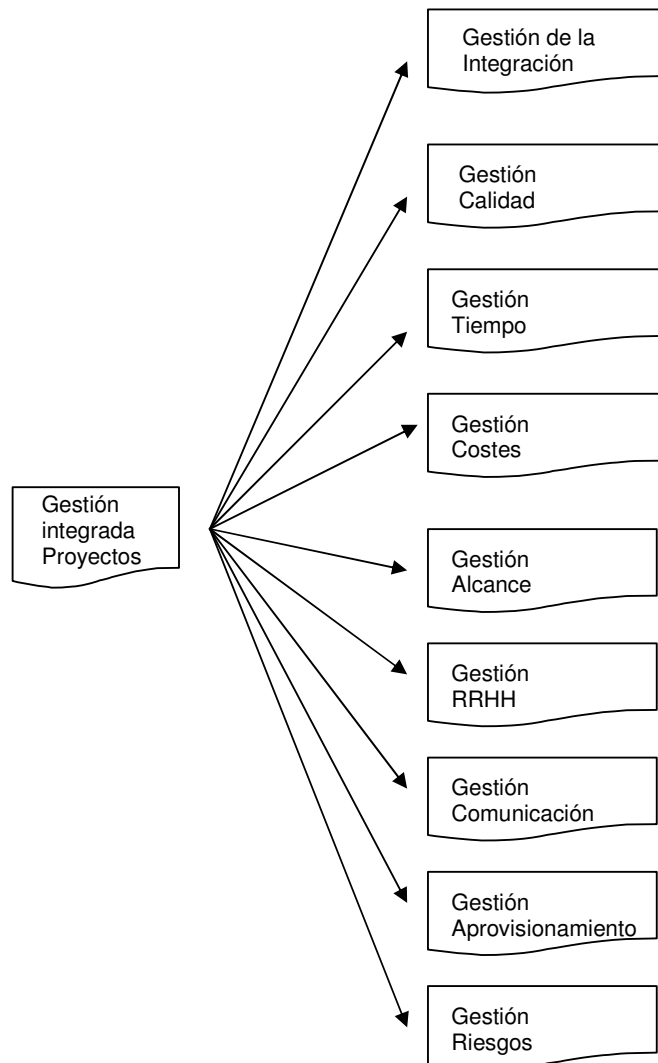


Figura 4-23. Áreas de conocimiento de un proyecto



En cada **área** se identifican distintos **procesos**, los cuales *interaccionan entre sí y también con los procesos de las demás áreas de conocimiento*. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso tiene lugar por lo menos una vez en cada proyecto y se realiza en una o más fases del proyecto (si el proyecto se encuentra dividido en fases). A pesar de que los procesos se pretenden describir en el presente documento como elementos discretos con interfaces bien definidas, en la práctica son iterativos, y pueden solaparse e interactuar de muchas maneras.

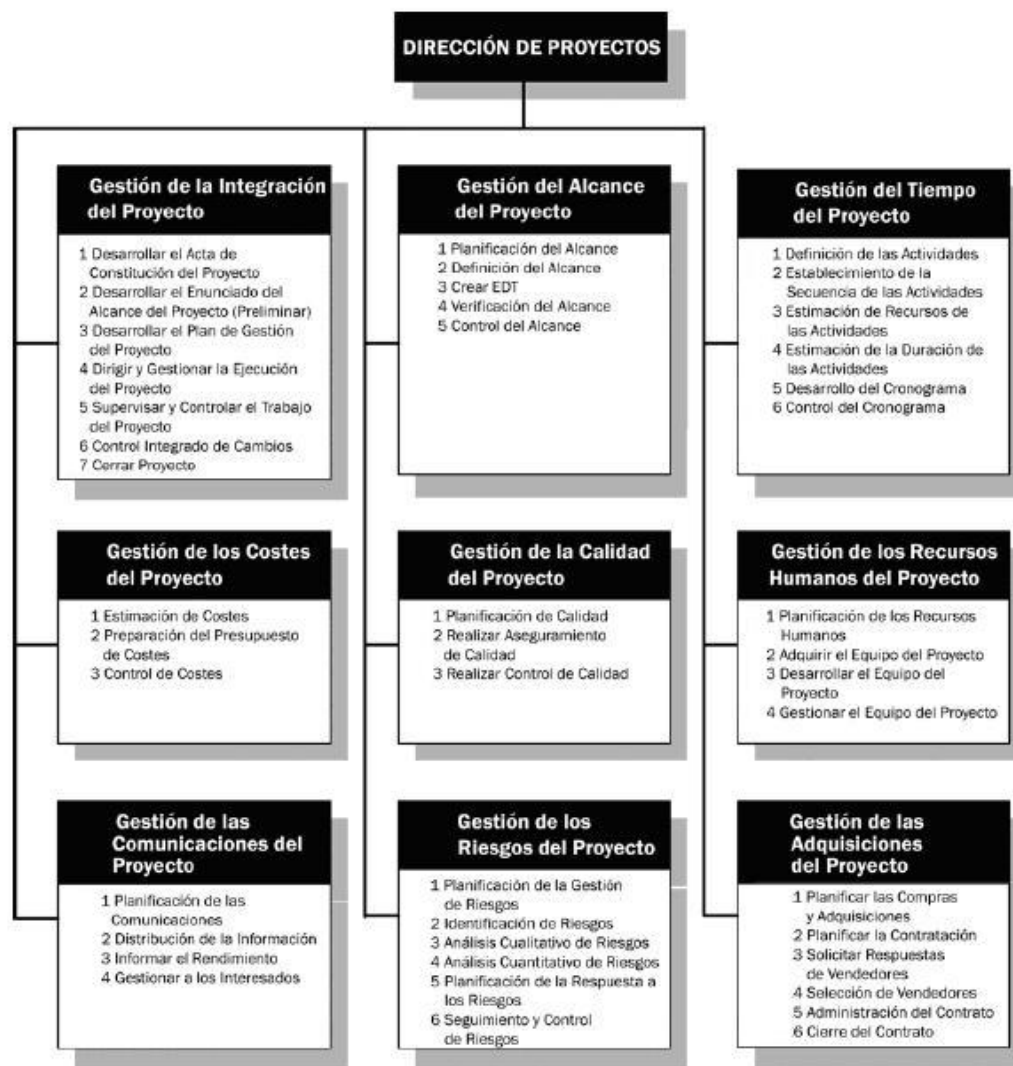


Figura 4-24. Enumeración de los procesos de Dirección de Proyectos por cada área de conocimiento



Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 3.2.1.1 (4.1) Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto (Preliminar) 3.2.1.2 (4.2)	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto 3.2.2.1 (4.3)	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto 3.2.3.1(4.4)	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 3.2.4.1 (4.5) Control Integrado de Cambios 3.2.4.2 (4.6)	Cerrar Proyecto 3.2.5.1 (4.7)
5. Gestión del Alcance del Proyecto		Planificación del Alcance 3.2.2.2 (5.1) Definición del Alcance 3.2.2.3 (5.2) Crear EOT 3.2.2.4 (5.3)		Verificación del Alcance 3.2.4.3 (5.4) Control del Alcance 3.2.4.4 (5.5)	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		Definición de las Actividades 3.2.2.5 (6.1) Establecimiento de la Secuencia de las Actividades 3.2.2.6 (6.2) Estimación de Recursos de las Actividades 3.2.2.7 (6.3) Estimación de la Duración de las Actividades 3.2.2.8 (6.4) Desarrollo del Cronograma 3.2.2.9 (6.5)		Control del Cronograma 3.2.4.5 (6.6)	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		Estimación de Costes 3.2.2.10 (7.1) Preparación del Presupuesto de Costes 3.2.2.11 (7.2)		Control de Costes 3.2.4.6 (7.3)	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificación de Calidad 3.2.2.12 (8.1)	Realizar Aseguramiento de Calidad 3.2.3.2 (8.2)	Realizar Control de Calidad 3.2.4.7 (8.3)	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificación de los Recursos Humanos 3.2.2.13 (9.1)	Adquirir el Equipo del Proyecto 3.2.3.3 (9.2) Desarrollar el Equipo del Proyecto 3.2.3.4 (9.3)	Gestionar el Equipo del Proyecto 3.2.4.8 (9.4)	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Planificación de las Comunicaciones 3.2.2.14 (10.1)	Distribución de la Información 3.2.3.5 (10.2)	Informar el Rendimiento 3.2.4.9 (10.3) Gestionar a los Interesados 3.2.4.10 (10.4)	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificación de la Gestión de Riesgos 3.2.2.15 (11.1) Identificación de Riesgos 3.2.2.16 (11.2) Análisis Cualitativo de Riesgos 3.2.2.17 (11.3) Análisis Cuantitativo de Riesgos 3.2.2.18 (11.4) Planificación de la Respuesta a los Riesgos 3.2.2.19 (11.5)		Seguimiento y Control de Riesgos 3.2.4.11 (11.6)	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Compras y Adquisiciones 3.2.2.20 (12.1) Planificar la Contratación 3.2.2.21 (12.2)	Solicitar Respuestas de Ventadores 3.2.3.6 (12.3) Selección de Ventadores 3.2.3.7 (12.4)	Administración del Contrato 3.2.4.12 (12.5)	Cierre del Contrato 3.2.5.2 (12.6)

Figura 4-25. Correspondencia de los procesos de las etapas de un proyecto con las áreas de conocimiento.

A continuación se procede a la explicación de cada una de las áreas de conocimiento propuestas por PMBOK.



4.5.2.2.1. Gestión de la Integración

Esta área incluye los procesos requeridos para asegurar la adecuada **coordinación de los distintos elementos que participan en un proyecto**. La necesidad de integración en la dirección de proyectos se hace evidente en situaciones en las que los procesos individuales interactúan. La integración se relaciona principalmente con la **integración efectiva de los procesos** entre los grupos de procesos de dirección de proyectos, que son necesarios para **lograr los objetivos del proyecto** dentro de los procedimientos definidos de una organización.

Dichos **procesos** son:

- Desarrollo del Acta de Constitución del proyecto, que autoriza formalmente un proyecto o una fase de un proyecto.
- Desarrollo del Enunciado del Alcance del proyecto preliminar que ofrece una descripción del alcance de alto nivel. Se trata de la definición del proyecto indicando los objetivos que deben cumplirse, las características y los límites del proyecto, así como sus productos y servicios relacionados.
- Desarrollo del Plan de Proyecto: Consiste en documentar las acciones necesarias para definir, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. Dicho documento define cómo se ejecuta, se supervisa, se controla, y se cierra el proyecto.
- Ejecución del Plan de Proyecto: Consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para la consecución de los requisitos del proyecto identificados en el alcance del proyecto.
- Supervisión y Control de los procesos requeridos en el desarrollo del proyecto. Se adoptan acciones correctivas o preventivas para controlar el rendimiento del proyecto. La supervisión se debe realizar a lo largo de todo el proyecto. Incluye la toma de datos, medición y difusión de información sobre el rendimiento, y la evaluación de las mediciones y tendencias para llevar a cabo mejoras del proceso. Esta supervisión continua proporciona al equipo de dirección del proyecto conocimientos acerca del estado del proyecto y/o puntos críticos que requieran más atención.



- Control integrado de cambios o Gestión de la Configuración: Se trata del procedimiento de control y registro de los cambios que se van a llevar a cabo durante un proyecto, con objeto de mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del proceso de desarrollo, garantizando así, que no se realicen cambios incontrolados y que todo el equipo trabaje con la versión adecuada.

Esta tarea es fundamental para aumentar la productividad y reducir los errores, lo que se traduce en un aumento de la calidad del producto, de la satisfacción del cliente y de la mejora de la organización.

La gestión de configuración facilita el mantenimiento del sistema, permitiendo valorar el impacto de los cambios solicitados y reduciendo el tiempo de implementación de un cambio. Los productos registrados en el sistema se deben identificar y localizar de forma unívoca, facilitando así el acceso a la información relativa a los productos.

En la mayoría de las áreas de aplicación, el sistema de gestión de la configuración incluye el sistema de control de cambios.

- Cierre del proyecto: Consiste en finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. También establece los procedimientos para coordinar las actividades requeridas para verificar y documentar los productos entregables del proyecto, coordinar e interactuar para formalizar la aceptación de estos productos por parte del cliente, y analizar y documentar las razones si el proyecto fracasa.

La **integración** tiene como objetivo pensar en el **proyecto como un todo unitario**. La integración permite que la excelencia con la cual se plantea cada proceso de gestión (inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre) o cada área de conocimiento (alcance, tiempo, coste, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y aprovisionamiento) tenga relación con los otros componentes.

Todo jefe de proyectos tiene que buscar la *excelencia parcial en las especialidades, pero también la excelencia integral*. Cuando alguna de las dos falla, los proyectos no resultan.



La evolución en la Gestión de la Integración

Ya se vio en los apartados 2.3 y 2.4 la evolución en la gestión de la integración de los proyectos, dónde inicialmente el enfoque tradicional con limitada integración, presentaba debilidades al momento de dar seguimiento y cuantificar de una manera real y estandarizada el impacto individual de cada una de las iniciativas. La más común iniciativa de “integración”, y en la mayoría de casos la única, era el presupuesto del periodo. El nuevo enfoque que van adoptando cada vez más organizaciones es pensar en el proyecto como un todo unitario.

4.5.2.2.2. Gestión del Alcance

Dicha área incluye los procesos necesarios para **asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente**. Implica especificar y controlar qué está incluido y que no está incluido dentro del proyecto.

El alcance del proyecto es el trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.

Los **procesos** que la conforman son:

- **Planificación del Alcance**: Consiste en documentar cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT o WBS).
- **Definición detallada del Alcance del proyecto**: Se describe con mayor especificidad el alcance del proyecto porque se conoce más información acerca del mismo. Dicha definición incluirá los siguientes aspectos: objetivos del proyecto, requisitos, límites, restricciones, planificación, productos entregables, hitos, estimación de costes, organización inicial, riesgos, etc.
- **Creación de la Estructura de Desglose del Trabajo**, subdividiendo los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, hasta llegar al nivel de paquete de trabajo, dónde ya es posible realizar estimaciones fiables.
- **Verificación del Alcance**: Se debe formalizar la aceptación de los productos entregables completados del proyecto.



- Control de los cambios y el impacto de los mismos en el Alcance del proyecto. Dicho control está incluido dentro del proceso de Control Integrado de Cambios del proyecto.

4.5.2.2.3. Gestión del Tiempo

Esta área incluye los **procesos** necesarios para **asegurar la finalización del proyecto en tiempo**:

- Definición de las Actividades que se deben realizar para producir los diferentes productos entregables y cumplir los objetivos del proyecto. La identificación de las actividades del cronograma proporciona una base con el fin de estimar, establecer el cronograma, ejecutar, supervisar y controlar el trabajo del proyecto.
- Establecimiento de la Secuencia de Actividades, identificando las dependencias que se producen entre las mismas.
- Estimación de los Recursos necesarios para cada Actividad: Identificación del tipo de recurso (personas, equipos o material), la cantidad, y cuándo estará disponible cada recurso para realizar las actividades del proyecto.
- Estimación de la Duración de cada Actividad: Este proceso utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad del cronograma, los tipos de recursos necesarios, las cantidades de recursos estimadas y los calendarios de recursos con su disponibilidad. Requiere que se estime la cantidad de esfuerzo de trabajo necesario. A medida que se dispone de datos más detallados y precisos, la exactitud de las estimaciones de la duración mejora y será cada vez más exacta y de mejor calidad.
- Desarrollo de la Agenda o Cronograma del Proyecto para determinar las fechas de inicio y finalización planificadas de las actividades del proyecto. Para ello, se deben analizar las secuencias de las actividades, la duración, los recursos y las restricciones del cronograma para crear la agenda del proyecto que servirá como línea base con respecto a la cual poder medir el avance. Dicho cronograma se irá actualizando a medida que el proyecto avance.
- Control de los Cambios en el Cronograma del Proyecto. Implica determinar el estado actual del cronograma del proyecto, influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma y gestionar dichos cambios.



4.5.2.2.4. Gestión de Costes

Persigue **asegurar la finalización del proyecto con el presupuesto aprobado**. Los **procesos** involucrados son:

- Estimación de Costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. Se deben considerar posibles causas de variación en las estimaciones de costes, incluyendo los riesgos. Al igual que la estimación de tiempos, la exactitud de la estimación de costes de un proyecto aumenta a medida que avanza el proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

Los costes de las actividades del cronograma se estiman para todos los recursos que se cargarán al proyecto. Esto incluye, entre otros, la mano de obra, los materiales, los equipos, los servicios y las instalaciones, las tecnologías de la información, así como otros costes especiales que se puedan producir.

NOTA: Véase apartados: 2.4. Un nuevo enfoque en Gestión de Proyectos y 2.6.3.2 Técnicas de Gestión de Proyectos, para consultar diferentes técnicas de estimación que permiten el cálculo de costes.

- Realización del Presupuesto teniendo en cuenta los costes previamente estimados para establecer una línea base de coste total, a fin de poder medir el rendimiento del proyecto.
- Control de los Costes, identificando los factores que crean variaciones del coste y controlando los cambios en el presupuesto del proyecto.

4.5.2.2.5. Gestión de Calidad

En el **sistema de calidad** se deben reflejar las actividades de calidad a realizar, los estándares a aplicar, los productos a revisar, los procedimientos a seguir en la obtención de los distintos productos durante el desarrollo y la normativa para informar de los defectos detectados a sus responsables y realizar el seguimiento de los mismos hasta su corrección.



La **Gestión de la Calidad** del Proyecto **debe abordar tanto la gestión del proyecto como la del producto** del proyecto. Mientras que la Gestión de la Calidad del Proyecto es aplicable a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza del producto esperado, las medidas y técnicas de calidad del producto son específicas según el tipo del mismo. En cualquier caso, **el incumplimiento de los requisitos de calidad en cualquiera de las dos dimensiones puede tener consecuencias negativas graves para el proyecto.**

Con un **Plan de Gestión de la Calidad** se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Reducir, eliminar y prevenir las deficiencias de calidad de los productos a obtener o los servicios a ofrecer.
- Alcanzar una razonable confianza en que las prestaciones y servicios esperados por el cliente o el usuario quedan satisfechas.

Los procesos incluidos en esta área son:

- Planificación de la Calidad, identificando qué normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinando cómo satisfacerlas.
- Aseguramiento de la Calidad, aplicando las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.
- Realizar un Control de la Calidad, supervisando los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio. Las normas de calidad incluyen los objetivos de los procesos y productos del proyecto.

NOTA: Véase apartado 4.4.2 Gestión de la Calidad, para ampliar información acerca de la evolución en la Gestión de la Calidad, la importancia en la actualidad de una adecuada administración de esta área de conocimiento, la familia de normas ISO 9000 y el modelo EFQM.



4.5.2.2.6. Gestión de Recursos Humanos

Dicha área incluye los procesos que **organizan y dirigen** el equipo o **personal del proyecto** con el fin de realizar el **uso más eficiente y eficaz** de las personas involucradas en el proyecto.

Los **procesos** recomendados para una correcta gestión de los recursos humanos son:

- Planificación de los Recursos Humanos, identificando los distintos roles necesarios en el proyecto, las responsabilidades de cada uno de ellos y las relaciones entre los mismos, así como la creación del plan de gestión de personal. Se debe definir la estructura organizacional.
- Adquisición del Equipo del Proyecto o contratación del personal necesario para realizar el proyecto.
- Desarrollo del Equipo del Proyecto, mejorando:
 - las competencias y habilidades del personal para aumentar su capacidad para completar las actividades de un proyecto.
 - la interacción de los miembros del equipo para incrementar la productividad a través de un mejor trabajo en equipo.

Todo ello, con el fin de lograr el mejor rendimiento posible del proyecto.

El propósito de la formación es desarrollar las habilidades y conocimientos del personal para que puedan realizar sus funciones de forma efectiva. La formación implica identificar las necesidades de la organización del proyecto y las habilidades de los individuos para luego desarrollar una formación de acuerdo a las necesidades identificadas. Es decir, saber quienes requieren formación y cuándo se va a efectuar.

La falta de especialización aumenta los defectos y la necesidad de repetir el trabajo. Entre los atributos de los recursos humanos, debemos conocer la capacidad del personal, su continuidad, experiencia en las aplicaciones, experiencia en programación...



Los efectos positivos de la formación sobre el personal son:

- Reducción de absentismo.
- Aumento de la productividad.
- Disminución de los abandonos del puesto de trabajo.
- Incremento en la satisfacción laboral.
- Mejora de la motivación y de la integración del trabajador en la organización.

Por otra parte, la formación también puede ser perjudicial. La formación excesiva puede conducir al aburrimiento, o incluso llegando a formar un estado demasiado cualificado para el trabajo que desempeña.

- Gestión del Equipo del Proyecto. Para ello, se debe realizar un seguimiento de los miembros del equipo, evaluar su rendimiento, proporcionar retroalimentación, solventar los posibles problemas que puedan surgir al personal y coordinar cambios.

4.5.2.2.6.1. La evolución del pensamiento empresarial sobre el factor humano

Debido a que los *porcentajes más altos* de causas de fracaso de los proyectos software se encuentran enmarcados en los temas relacionados con los **recursos humanos** (cómo se ha visto en el apartado 2.1 del presente documento) merece la pena indagar en la evolución del pensamiento empresarial que se ha producido en el complejo factor de los recursos humanos.

Los primeros pasos de este pensamiento, se deben a Frederick **Taylor** y sus seguidores Frank y Lillian Gilbreth y Henry L. Gantt, que desarrollaron unos procedimientos que denominaron **principios científicos**, para elevar la **productividad** de los trabajadores. A este movimiento se le denomina **Escuela de Dirección Científica**.

La base de este pensamiento es la **división del trabajo** en tareas (y éstas a su vez en actividades más elementales) y la **especialización** (asignación de un trabajador a una única actividad elemental). Debido a la **repetitividad** de la **tarea**, se consigue una **mayor productividad**.



Luego se desarrollaron unos **estándares de rendimiento** y se fijaban **sistemas de remuneración por incentivos** para que los trabajadores trataran de hacer sus tareas alcanzando los estándares.

Otra figura muy importante es **Henry Ford**, que revolucionó la producción introduciendo la **cadena de montaje**, lo que le permitió reducir costes, aumentar la producción, fijar precios más bajos y **aumentar el sueldo** de sus trabajadores.

Pero esta forma de concebir el factor humano no es suficiente para comprender sus reacciones, ya que se trata de un tema muy complejo, y cada individuo se debería analizar aisladamente. Los **movimientos de Taylor y Ford no bastaban**, porque el ser humano necesita de la interacción con el entorno (la **visión** que proponían era demasiado **mecanicista**) y el **dinero no es el único factor motivacional**.

Después, cabe destacar las investigaciones que realizaron Elton Mayo y unos investigadores de la universidad de Harvard, que fueron denominados como **experimentos de Hawthorne**. Dichos *experimentos* consistieron en estudiar la *relación existente entre las modificaciones de las condiciones físicas de trabajo* (intensidad de luz, nivel de ruido, etc.) y la **productividad** de los trabajadores.

Gracias a estas investigaciones, se reveló que el dinero y la seguridad en el trabajo, no son los únicos factores de motivación, y esto condujo al desarrollo de las relaciones humanas como enfoque motivacional, creándose la **Escuela de Relaciones Humanas**. Se demostró con estos estudios que las personas consiguen mayor productividad cuando se sienten importantes y apreciadas. La importancia de estos avances, es que se descubre la **existencia de otros factores de motivación**.

Con el tiempo, el **concepto** del “**factor humano**” ha ido cobrando cada vez **mayor valor** y, en la actualidad, se considera vital en la gestión de los proyectos de desarrollo de software. Hoy en día, el dinero sigue siendo uno de los principales factores de la motivación, pero se han producido cambios importantes en las ideas que se tienen de las personas y los enfoques para motivarlas.

Existe un **modelo**, para el diagnóstico de la **madurez** de los procesos relacionados con el **personal**, **People-CMM** que contribuye a la mejora de la capacidad en el proceso software. Es una iniciativa promovida por el Instituto de Ingeniería del Software (SEI). Se trata de un framework de madurez que guía la implementación de prácticas relacionadas al trabajo de la gente y ayuda a las organizaciones a mejorar la capacidad de su equipo humano y la efectividad de la organización.



Debido a la importancia del concepto competencial son muy numerosas las empresas que tienen implantados sistemas de gestión y evaluación de competencias para la gestión de recursos humanos. Tampoco han sido ignorados los factores personales y las diferencias de productividad entre los trabajadores por las distintas técnicas de estimación.

4.5.2.2.7. Gestión de la Comunicación

Incluye los procesos necesarios para **asegurar la generación, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información** del proyecto. Dicha gestión debe ocuparse de los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas. Las comunicaciones afectan a todo el proyecto y a la organización, es por esto que todos los involucrados en él, deben estar preparados para enviar y recibir comunicaciones.

Estos **procesos** son:

- Planificación de las Comunicaciones, determinando las necesidades de información y comunicaciones de los interesados en el proyecto. Las necesidades de información y los métodos de distribución varían ampliamente. Identificar las necesidades de información de los interesados (quién necesita qué información y cuándo la necesitará) y determinar una forma adecuada de satisfacer esas necesidades (cómo le será suministrada y por quién) es un factor importante para el éxito del proyecto.
- Distribución de la Información, poniendo la información necesaria, cuando corresponda, a disposición de los interesados en el proyecto, durante todo el ciclo de vida del proyecto. La información del proyecto puede distribuirse mediante una gran variedad de métodos (formales e informales), entre los que se incluyen: reuniones del proyecto, documentos impresos, sistemas manuales de archivo, bases de datos de acceso compartido, herramientas de comunicación y conferencias electrónicas (correo electrónico, fax, correo de voz, teléfono, videoconferencias y publicación en Internet), herramientas electrónicas para la dirección de proyectos, etc.



- Comunicación del Rendimiento, recogiendo todos los datos de la línea base para distribuir la información sobre el rendimiento a los interesados. En general, esta información sobre el rendimiento incluye la forma en que se están utilizando los recursos para lograr los objetivos del proyecto. Se debe proporcionar información sobre el alcance, el cronograma, los costes, la calidad, los riesgos y las adquisiciones.
- Gestión de los Interesados, prestando atención a las comunicaciones que se deben producir con los interesados del proyecto, a fin de satisfacer sus necesidades y resolver posibles polémicas con ellos.

Los **proyectos requieren métodos de organización que formalicen y simplifiquen las comunicaciones**. La formalización de las comunicaciones es un elemento importante para tener éxito en los grandes proyectos.

La simplificación de las comunicaciones puede resultar muy afectada por la estructura del equipo. Todos los métodos para **simplificar las comunicaciones** se basan en la **creación** de algún tipo de **jerarquía**, es decir, crear grupos pequeños que funcionen como equipos, y luego asignar responsables dentro de dichos grupos para interactuar entre sí y con la directiva. Independientemente de la organización de los equipos pequeños, resulta crítico que haya una única persona como responsable final de la integridad conceptual del producto. Esta persona debe asegurarse de que todas las buenas soluciones locales de los equipos conforman una buena solución global.

Dentro del equipo de desarrollo las **comunicaciones** son **necesarias e inevitables** para que el grupo trabaje con eficiencia. Pero también son **improductivas** ya que mientras dura la comunicación el individuo no está realizando su función. Por esta razón hay que intentar minimizar y acortar las reuniones de comunicación.

¿Qué **factores** afectan a la **comunicación en grupo**?

- Tamaño del grupo.
- Estructura del grupo.
- Personalidades implicadas y su categoría profesional.
- Ambiente físico de trabajo.



El **número de canales de comunicación**, se incrementa de forma exponencial a medida que aumenta el número de participantes. En términos matemáticos, si el equipo está compuesto por n miembros, hay potencialmente $n(n-1)/2$ canales que mantener.

Para **disminuir** el número de canales de comunicación, es posible:

- Estructurar las comunicaciones de manera que todas pasen por un coordinador central dentro de cada grupo de trabajo.
- Establecer grupos de comunicación y el mínimo de comunicaciones entre grupos.

Los **grupos ideales** son de entre 2 y 8 personas. Disminuyen los problemas de comunicación y tienen otros beneficios:

- Los miembros del grupo conocen el trabajo de los demás, con lo que se puede mantener la continuidad si alguno de ellos abandona el grupo.
- El trabajo desarrollado se considera responsabilidad del grupo, no individual.
- Existe un mayor consenso hacia como abordar las tareas.

4.5.2.2.8. Gestión de Riesgos

La gestión del riesgo consiste en describir detalladamente los posibles riesgos que puedan surgir a lo largo del ciclo de vida del proyecto, analizar su impacto, su probabilidad y la forma en que la organización deberá actuar para minimizar su repercusión, a ser posible con fechas concretas en las que se demuestre el logro de reducción. Además se deberá realizar un seguimiento de los mismos y evaluar el coste que supondrá a la organización, la implantación de las medidas adoptadas. [3]

El objetivo perseguido por esta gestión es **aumentar** la **probabilidad** y el **impacto** de los **eventos positivos**, y **disminuir** la **probabilidad** y el **impacto** de los **eventos negativos** al proyecto.

Esta área abarca los siguientes **procesos**:

- Planificación de la Gestión de Riesgos. Se debe decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para el proyecto.



- Identificación de los posibles Riesgos y, sus características, que puedan producirse en el proyecto. Consiste en documentar cada riesgo potencial. La identificación de riesgos es un proceso iterativo porque se pueden descubrir nuevos riesgos a medida que el proyecto avanza a lo largo del ciclo de vida del mismo.

Los *riesgos conocidos* son aquellos que han sido identificados y analizados, mientras que los *riesgos desconocidos* no pueden gestionarse de forma proactiva, y una respuesta prudente del equipo del proyecto puede ser asignar una contingencia general contra dichos riesgos, así como contra los riesgos conocidos para los cuales quizás no sea rentable o posible desarrollar respuestas proactivas.

Las organizaciones perciben los riesgos por su relación con las amenazas al éxito del proyecto o por las oportunidades de mejorar las posibilidades de éxito del proyecto. Los riesgos que son amenazas para el proyecto pueden ser aceptados si el riesgo está en equilibrio con el beneficio que puede ser obtenido al tomarlo.

Posibles ejemplos de *riesgos software*:

- Definición de presupuestos irreales.
- Implantar funciones erróneas.
- Implantar interfaces de usuarios erróneas.
- Defectos inherentes.
- Continuos cambios de requisitos.
- Bajo rendimiento.
- Mantenimiento caótico (documentación).
- Retrasos en suministros (proyectos y proveedores).
- Falta experiencia del personal (sobre todo con las nuevas tecnologías).



Los riesgos deben ser categorizados por tipo de riesgo, por fuentes de riesgo, por área del proyecto afectada o cualquier otra categoría útil (por ejemplo, fases del proyecto) para determinar las áreas del proyecto que están más expuestas o para conocer causas comunes de los riesgos. Agrupar los riesgos por causas comunes ayuda a desarrollar respuestas efectivas a los riesgos.

Un posible ejemplo de *categorización* de los riesgos es la siguiente *estructura de desglose de riesgos*:



Figura 4-26. Ejemplo de estructura de desglose de riesgos en un proyecto

- Realización de un Análisis Cualitativo de los Riesgos, priorizando los riesgos identificados, evaluando su probabilidad de ocurrencia y su impacto. Este análisis se trata de una forma rápida y rentable de establecer prioridades para la planificación de respuestas a los riesgos, y sienta las bases para el Análisis Cuantitativo de Riesgos.

En función de la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado, se establece una calificación del riesgo, que por ejemplo, puede tomar los siguientes valores: prioridad baja, moderada o alta.



- Realización de un Análisis Cuantitativo de los Riesgos, analizando numéricamente el efecto de los riesgos identificados. También se trata de un método cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre. Este análisis persigue: cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades, evaluar la probabilidad de lograr los objetivos específicos del proyecto, identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo general del proyecto, identificar objetivos de coste, tiempo, calidad y alcance realistas y viables (dados los riesgos del proyecto) y determinar la mejor decisión de dirección de proyectos cuando algunas condiciones o resultados son inciertos.
- Planificación de las Soluciones a tomar ante los Riesgos: Consiste en desarrollar un plan de contingencia que contemple las acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto y defina la forma de actuación ante el surgimiento de un riesgo. La planificación de las respuestas aborda los riesgos en función de su prioridad.
- Seguimiento y Control de los Riesgos, consistente en: revisión periódica de los riesgos identificados, identificación de nuevos riesgos, reanálisis de todos los riesgos, ejecución de planes de respuesta a los riesgos y evaluación de su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto, seguimiento de las condiciones que disparan los planes para contingencias, refinamiento de las estrategias de contención (si procede), etc.

4.5.2.2.9. Gestión de las Adquisiciones o Aprovisionamiento

Esta área incluye los procesos requeridos para **adquirir bienes y servicios, necesarios para lograr el alcance del proyecto, provenientes de fuera de la organización**. Se debe considerar una doble perspectiva de adquisición, ya que la organización puede ser la compradora o la vendedora del producto, servicio o resultados bajo un contrato. Los procesos de esta área se encargan de los **contratos y reflejan su ciclo de vida**.



Un **contrato** es un documento legal entre comprador y vendedor y se trata de un acuerdo vinculante para ambas partes, en virtud de la cual el vendedor se obliga a proveer los productos, servicios o resultados especificados, y el comprador se obliga a proporcionar dinero u otra contraprestación válida. Un contrato incluye términos y condiciones, en las que el comprador se basa para establecer lo que el vendedor debe realizar o proporcionar. Según el área de aplicación, los contratos también pueden denominarse acuerdo, subcontrato u orden de compra. Existen distintos tipos de contratos.

El objetivo principal del proceso de revisión y aprobación es asegurar que la redacción del contrato describa los productos, los servicios o los resultados que satisfarán la necesidad del proyecto.

Al gestionar activamente el ciclo de vida del contrato y redactar cuidadosamente sus términos y condiciones, se pueden evitar o mitigar algunos riesgos identificables del proyecto.

Estos **procesos** son:

- Planificación de las Compras y Adquisiciones, determinando qué es necesario adquirir, cuánto, cuándo y cómo hacerlo. Este proceso también incluye considerar los posibles vendedores, la revisión de los riesgos involucrados en cada decisión de fabricación propia o compra (o alquiler) y la revisión del tipo de contrato.
- Planificación de la Contratación, definiendo los requisitos de los productos o servicios necesarios y resultados esperados, e identificando posibles vendedores.
- Solicitud de Respuestas e información (ofertas o propuestas) de vendedores.
- Selección de Vendedores. Para ello se debe realizar un análisis de las ofertas recibidas para poder elegir entre los posibles vendedores, y negociar un contrato por escrito con los seleccionados.



- Administración del Contrato. Consiste en gestionar el contrato y la relación entre comprador y vendedor (cada parte se asegura de que ambas partes cumplan con sus obligaciones contractuales y de que sus propios derechos legales se encuentren protegidos), analizar los resultados obtenidos por un vendedor a fin de establecer las acciones correctivas necesarias y proporcionar una base para relaciones futuras con el mismo, gestionar cambios relacionados con el contrato y, cuando corresponda, gestionar la relación contractual con el comprador externo del proyecto.
- Cierre del Contrato. Es el proceso de completar y aprobar el contrato, incluida la resolución de cualquier tema pendiente y el cierre de cada contrato. Incluye la verificación de que todo el trabajo y todos los productos entregables han sido aceptables. También incluye actividades administrativas, como por ejemplo, actualización de registros para reflejar los resultados finales y archivo de dicha información para su uso en el futuro.

NOTA: Como ya se ha comentado anteriormente, los marcos existentes en la actualidad para la Gestión de las TI, a pesar de que estén enfocados y centrados en algún dominio determinado, tienen elementos en común y áreas que se solapan. Por lo que para una adecuada gestión de la adquisición, también es posible seguir las prácticas del modelo CMMI-ACQ o CMMI para la Adquisición en su última versión, la 1.2., ya que en dicho modelo se trata la gestión de la cadena de suministro, la adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.

4.5.2.3. Estándares PMI

Los estándares tienen como objetivo mejorar las competencias de los profesionales del GP al documentar, aceptar y validar conceptos y métodos generalmente aceptados y reconocidos como mejores prácticas. De esta forma se busca la excelencia en la práctica de la profesión.

PMI ha desarrollado varios **estándares** de validez mundial, que buscan un marco común para el desarrollo de proyectos con necesidades específicas. Los estándares son adoptados por muchas organizaciones como la base para el desarrollo de metodologías acordes a sus necesidades específicas, ya que son prácticas validadas por la experiencia de los miembros de OGP.



Hasta la fecha, PMI ofrece los siguientes **estándares**:

- *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*.
- *Construction Extension to the PMBOK® Guide* (Extensión del PMBOK para construcción).
- *Government Extension to the PMBOK® Guide* (Extensión del PMBOK para Gobierno).
- *Practice Standard for Earned Value Management* (Estándar para la Gestión del Valor Ganado).
- *Practice Standard for Project Configuration Management* (Estándar para la Gestión de Configuración de Proyectos).
- *Practice Standard for Work Breakdown Structures* (Estándar para Estructuras de Desglose del Trabajo - EDT).
- *The Standard for Program Management* (Estándar para la Dirección de Programas).
- *Project Manager Competency Development Framework* (Marco para el desarrollo de las competencias de Project Manager).
- *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)* (Modelo para la Madurez del la Gestión de Proyectos en la Organización).
- *The Standard for Portfolio Management* (Estándar para la Gestión de Portafolios).

4.5.2.4. Certificaciones de PMI

Las **certificaciones** de PMI son reconocidas mundialmente como una **garantía del nivel de conocimiento y experiencia** de los profesionales que las poseen.



Para poder certificarse, es necesario demostrar un adecuado nivel de experiencia y además tener un adecuado conocimiento de los conceptos y metodologías de Project Management propuestas por PMI. Contar con una credencial de PMI es una puerta de acceso a posiciones de gestión en empresas de talla internacional, e incluso en algunos casos un plus para el cobro de mejores honorarios. Lo más importante es el énfasis que hace PMI en que **al certificarse** un profesional demuestra que **cuenta con las habilidades necesarias para mejorar el desempeño de un proyecto, un programa, o una organización** según corresponda.

Existen más de 80.000 PMPs en todo el mundo, sometidos a un código de conducta y obligados a mantenerse al día. Cada vez se necesitan más personas capaces de dirigir y gestionar de forma efectiva y eficiente los proyectos. De esta forma se maximizan las oportunidades de éxito en los proyectos.

PMI ofrece actualmente las siguientes certificaciones:

- **PMP** (Project Management Professional o Profesional en Gestión de Proyectos).

La certificación PMP fue creada en 1984 y se trata de la certificación más tradicional de PMI. Los individuos que poseen la credencial PMP han demostrado un nivel apto de habilidades como Project Manager. Son profesionales con sólida experiencia y formación en Gerencia de Proyectos. Además, son profesionales que se adhieren al Código de Conducta Profesional en Gerencia de Proyectos de PMI.

Para solicitar esta credencial, es necesario cumplir una serie de requisitos:

- Experiencia y/o formación demostrable:
 - Si el aspirante tiene titulación de grado medio, necesitará demostrar una experiencia de 7.500 horas en 60 meses como Jefe de Proyecto.
 - Si el aspirante tiene titulación de grado superior, necesitará demostrar una experiencia de 4.500 horas en 36 meses como Jefe de Proyecto.
 - Demostrar más de 35 horas de educación formal en Project Management.



- Examen tipo test que incluye 200 preguntas de selección múltiple, en todos los aspectos de la gestión de proyectos. Se aprueba si se responden correctamente a 106 preguntas.
- Continuing Certification Requirements (CCR) Program. Una vez el profesional obtiene la credencial PMP, debe mantenerla obteniendo PDUs (Professional Development Units) asistiendo a congresos, seminarios o cursos de Project Management. Los profesionales certificados deben obtener 60 PDUs (Program Development Units) en cada ciclo de 3 años.

Según el código de conducta profesional, un PMP debe ser:

- **Responsable:** es el deber del PMP responsabilizarse de las decisiones que toma o deja de tomar, de las actividades que hacen o dejan de hacer, así como de las posibles consecuencias.
 - **Respetuoso:** es el deber del PMP mostrar respeto por ellos, por los demás y por los recursos que les confían. Estos recursos pueden ser humanos, económicos, naturales, etc. Un entorno de respeto genera confianza y excelencia en el desempeño, fomentando la cooperación mutua. Se trata de un entorno donde las diferentes perspectivas y puntos de vista son incentivados y valorados.
 - **Justo:** es el deber del PMP tomar decisiones y actuar imparcial y objetivamente. Su conducta debe estar libre de intereses personales, prejuicios y favoritismos.
 - **Honesto:** es el deber del PMP averiguar la verdad y actuar de manera veraz tanto en las comunicaciones como en conductas.
- **CAPM** (Certified Associate in Project Management o Certificado como Asociado en Project Management).

Certifica a aquel profesional que posea experiencia y conocimiento de las herramientas, técnicas y metodologías de gerencia de proyectos. El CAPM es un miembro de equipos de proyectos (Project team) bajo la dirección de expertos gerentes de proyectos. Contar con estos profesionales certificados en los equipos de proyectos permite asegurar que se cuenta con suficiente conocimiento de Project Management.



Además, el profesional CAPM se adhiere al Código de Conducta Profesional en Gerencia de Proyectos de PMI, lo cual representa una garantía.

Para obtener la credencial CAPM, es necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Contar con al menos un diploma de secundaria.
 - 1500 horas de trabajo en equipos de proyecto (Project team) o 23 horas de educación formal en Project Management.
 - Superación del examen de selección múltiple de 150 preguntas a través de las cuales se debe demostrar un adecuado conocimiento del estándar de PMI, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Guía del PMBOK).
- **PgMP** (Program Management Professional).

Esta credencial de PMI está destinada a aquellos con experiencia tanto en gestión de proyectos como de programas. El PgMP ha demostrado un gran nivel de experiencia, educación y conocimientos. No es necesario contar con la certificación PMP ni CAPM para poder acceder a esta certificación. El PgMP se adhiere al código de Conducta Profesional en Project Management de PMI, lo cual representa una garantía.

Otras dos certificaciones posibles de PMI son:

- Profesional PMI en Programación (**PMI-SP**).
- Profesional PMI en Gestión de Riesgos (**PMI-RMP**).

4.5.3 Otra metodología complementaria: PRINCE2

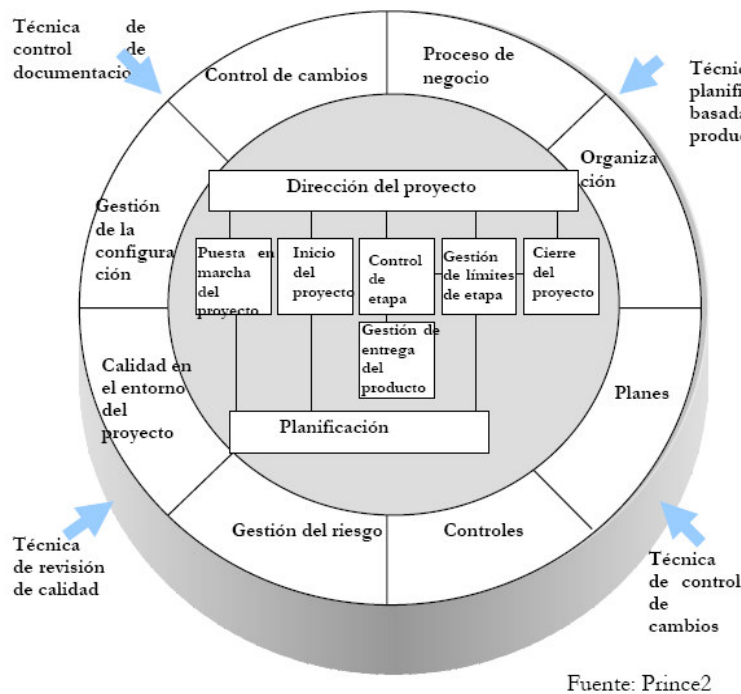
PRINCE2 es otra posible metodología de dirección de proyectos para un entorno controlado y creado inicialmente para el uso en el gobierno del Reino Unido, aunque luego se liberó una versión que se empezó también a usar en el sector privado.



PRINCE2 ofrece una **guía** de dominio público para la **aplicación de las mejores prácticas en la gestión de los proyectos**. Es una **metodología estructurada**, basada en 8 *procesos* que a su vez se componen de 45 *subprocesos*, y que una vez comprendidos y gestionados eficazmente, pueden reducir drásticamente los riesgos de fracaso de los proyectos.

La metodología cubre todos los aspectos de **organización, gestión y control de los proyectos**, con el fin de lograr que los productos entregados lo sean en el tiempo establecido y con el presupuesto acordado. Se puede aplicar a cualquier tipo de proyecto, y permite la gestión de los riesgos, el control de la calidad y la eficiencia de los cambios.

Las principales **características** de PRINCE2 se centran en el establecimiento claro del ciclo de vida, la definición y medición de productos de negocio, el suministro de un conjunto de actividades para conseguir los productos de negocio y el establecimiento de una estructura organizativa con responsabilidades bien definidas para poder gestionar el proyecto de forma óptima.



Fuente: Prince2

Figura 4.27- Procesos y componentes de PRINCE2



PRINCE2 se basa en los mismos principios que PMBOK y amplía algunos conceptos que éste presenta, proporcionando técnicas para incrementar la calidad en los proyectos de la forma más efectiva. No obstante, PRINCE2 deja fuera de su alcance aspectos que si cubre PMBOK, como por ejemplo:

- Técnicas de planificación genéricas como Camino Crítico y Diagramas de Gantt.
- Técnicas de gestión del riesgo.
- Técnicas de análisis financiero o presupuestario.
- Gestión de personas: motivación, liderazgo y delegación.

PRINCE2 ^[34] y PMBOK son complementarios, no sustitutos. PMBOK es mucho más formal (forma y descripción) y PRINCE2 es más directo y centrado en el control.

Algunas posibles aportaciones de PRINCE2 sobre PMBOK son:

- Comité de Proyecto (Project Board): Se introduce la idea de disponer de una junta, comité o Project Board, cuyo principal objetivo radica en facilitar la correcta ejecución del proyecto. En repetidas ocasiones, sobretudo en organizaciones que no trabajan orientadas a proyectos y éstos son puntuales, el Jefe de Proyecto (Project Manager) controla y dirige el proyecto; pero no dispone de suficiente autoridad. Sin embargo, si se constituye un Comité con miembros pertenecientes a la cúpula directiva media o alta, el Jefe de Proyecto puede superar las limitaciones en su autoridad mediante este comité.
- Product Breakdown Structure, Product Descriptions y Product Flow Diagram: PRINCE2 se orienta a la generación de productos, entendiendo producto como un elemento tangible o intangible. Con dicha finalidad, PRINCE2 presenta la técnica de la generación del Product Breakdown Structure (PBS). El PBS es utilizado para la identificación tanto de los entregables (productos específicos) como de los productos necesarios para la gestión (productos de gestión).



PRINCE2 puede resultar de utilidad para cualquier Jefe de Proyecto, permitiendo la selección de aquellas ideas o técnicas que parezcan más idóneas para la tipología de trabajo que esté desempeñando. No obstante, cabe destacar que PMBOK es conceptualmente más completo que PRINCE2 y que por tanto, el segundo debe ser tratado como un complemento al primero.

	PMBOK	PRINCE2
Enfoque	Basado en lo que un jefe de proyectos “debe saber” , enfocado en los estándares y buenas prácticas.	Basado en lo que un jefe de proyecto “debe hacer” . Define los pasos a seguir para lograr un proyecto exitoso.
Estilo	Más prescriptivo. Espera que se realicen ciertas tareas, usando técnicas específicas, el “cómo” más cerrado.	Menos prescriptivo. Deja el “cómo” más abierto.
Control del proyecto	Más riguroso.	Menos riguroso.
Necesidad del Negocio	Basado más en el “know how” (conocimiento) que en su aplicación, por lo que está menos enfocado en las necesidades del negocio.	Fuertemente guiado por los objetivos del negocio.
Estructura del proyecto	No hay estructura definida.	Énfasis en la estructura del proyecto.
Entregables y otros aspectos	Menos concentrado en los entregables y cubre los aspectos de manejo de acuerdos y de recursos humanos .	Se concentra en los entregables y omite aspectos de gestión de acuerdos y de recursos humanos.
En Resumen	Se enfoca en las habilidades del jefe de proyectos.	Se enfoca en la forma en que un proyecto se desarrolla.

Tabla 4-3. Tabla comparativa de PMBOK y PRINCE2

Fuente: R. Max Wideman. “Comparing PRINCE2® with PMBoK®” Canada, 2002



4.6 Gestión del Proceso ^[9] ^[31]

4.6.1 Introducción

Las organizaciones desarrolladoras de software y/o proveedoras de servicios, en general, han comprendido que la **clave de la entrega exitosa de un producto o servicio radica en la efectiva gestión de su proceso**, ya que existe una correlación directa entre la calidad del proceso y la calidad del producto /servicio obtenido a partir de éste. Es decir, la calidad del producto final va a estar afectada en gran medida por la forma de obtener ese producto (por el proceso).

Por tanto, una de las grandes preocupaciones y **objetivos estratégicos** de las organizaciones en la actualidad es la **mejora de sus procesos**. Por este motivo, se ha *evolucionado de metodologías orientadas al producto a metodologías orientadas al proceso*, trasladando el concepto de calidad al producto mediante la mejora continua de los procesos.

Para poder implantar un plan efectivo de mejora es muy importante establecer un buen **marco de trabajo** que permita que cada organización comprenda y defina de forma efectiva los procesos que lleva a cabo, y que le permita realizar adecuadamente la evaluación de sus procesos en base a la medición de los mismos.

Este **enfoque basado en procesos** consiste en la **identificación y gestión sistemática de los procesos** desarrollados en la organización para asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas. Esta visión reduce los problemas causados por enfoques anteriores, como pueden ser los objetivos individuales frente a los globales o la falta de implicación y motivación entre las personas o el exceso de autoridad frente a la dirección participativa, entre otros.

El énfasis en los procesos y en la gestión de éstos proporciona la **principal justificación de muchas iniciativas de estandarización de mejora de procesos**, entre ellas, CMM, ISO/IEC 15504, ISO/IEC 12207 y sobre todo, CMMI.



La norma ISO 9001 favoreció este nuevo enfoque ya que durante el año 2000 esta norma de gestión de calidad, se adapta a la nueva concepción de Gestión por Procesos, y puesto que muchas empresas lo habían adoptado como estándar de calidad y estaban certificados bajo la norma, esta nueva concepción favoreció el movimiento de renovación e hizo que las empresas se adaptaran al nuevo modelo de gestión por procesos de cara a futuras certificaciones.

Antes de proceder a la explicación de la gestión de procesos y los estándares internacionales que contribuyen a dicha gestión de procesos software, es necesario comenzar con las siguientes definiciones básicas:

Proceso: Secuencias de actividades interrelacionadas entre sí, con un inicio y un fin claros y con unos elementos de entrada que se transforman en resultados.

Un proceso debe ser:

- Definible: debe poder ser formalizado, identificando sus requisitos, secuencia de actividades,...
- Repetible: la secuencia de actividades se debe poder repetir.
- Predecible: debe alcanzarse un nivel de estabilidad que asegure que, siguiendo las actividades, se obtendrán los resultados esperados.

Proceso de Negocio: Colección de tareas de trabajo interrelacionadas, iniciadas en respuesta a un evento, que permiten alcanzar un resultado específico para el cliente del proceso. Es decir, un proceso de negocio es un proceso para entregar un resultado a un cliente.

Proceso Software: Proceso o conjunto de procesos usados por una organización o proyecto, para planificar, gestionar, ejecutar, monitorizar, controlar y mejorar sus actividades software relacionadas (ISO, 1998).

Otras definiciones:

“Conjunto parcialmente ordenado de actividades llevadas a cabo para gestionar, desarrollar y mantener sistemas software”. (Acuña et al., 2001).

“El proceso software define cómo se organiza, gestiona, mide, soporta y mejora el desarrollo, independientemente de las técnicas y métodos usados”. (Derniame et al., 1999).



“El proceso software es un conjunto coherente de políticas, estructuras organizacionales, tecnologías, procedimientos y artefactos que son necesarios para concebir, desarrollar, instalar y mantener un producto software”. (Fuggetta, A. et al 2000)

Un proceso software consiste de dos procesos interrelacionados:

- Proceso de producción, relacionado con la construcción y mantenimiento del producto software.
- Proceso de gestión, que es el encargado de estimar, planificar y controlar los recursos necesarios para poder llevar a cabo y poder controlar el proceso de producción.

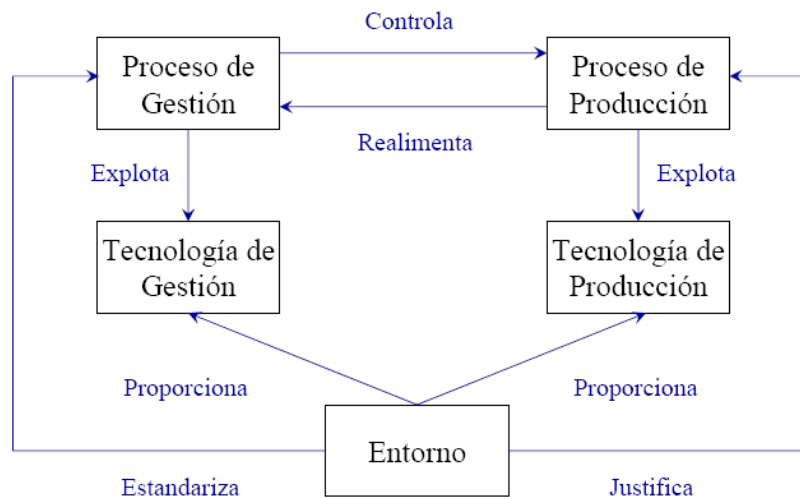


Figura 4-28 Proceso Software

Objetivos de la gestión del proceso software: A la hora de satisfacer los requisitos de calidad de los procesos software es necesario que los procesos produzcan los resultados esperados, que estén correctamente definidos y que sean mejorados en función de los objetivos de negocio tan cambiantes ante la gran competitividad de las empresas hoy en día.



4.6.2 Gestión de Procesos Software

La **gestión de procesos software** consiste en administrar exitosamente los procesos de trabajo asociados con el desarrollo, mantenimiento y soporte de productos software. Por gestión exitosa se entiende que los productos y servicios generados por los procesos cumplen completamente con los requisitos del cliente, y que ellos satisfacen los objetivos de negocio de la organización responsable de desarrollar los productos.

Beneficios de la Gestión por procesos:

- Mejora continua de las actividades desarrolladas.
- Reducir la variabilidad innecesaria.
- Eliminar las ineficiencias asociadas a la repetitividad de las actividades.
- Optimizar el empleo de los recursos.

El concepto de gestión de procesos está basado en los **principios de la tecnología del control estadístico de procesos**, los cuáles sostienen que para establecer y mantener niveles estables de variabilidad, los procesos deberán producir resultados predecibles, sólo entonces se puede decir que un proceso está bajo control estadístico. Los resultados siempre varían, pero cuando un proceso está bajo control estadístico, estos varían dentro de límites predecibles. Sin embargo si el resultado de un proceso varía inesperadamente, el proceso dejar de estar bajo control y hay que determinar la causa por la cual se producen estos resultados. Estas causas necesitan ser identificadas y corregidas para lograr su estabilidad y predictibilidad. Los **procesos controlados son procesos estables, y los procesos estables permiten predecir resultados**.

Para la aplicación efectiva de la gestión de procesos software se propone asumir cuatro **responsabilidades claves** que son: definir el proceso, medir el proceso, controlar el proceso y mejorar el proceso.

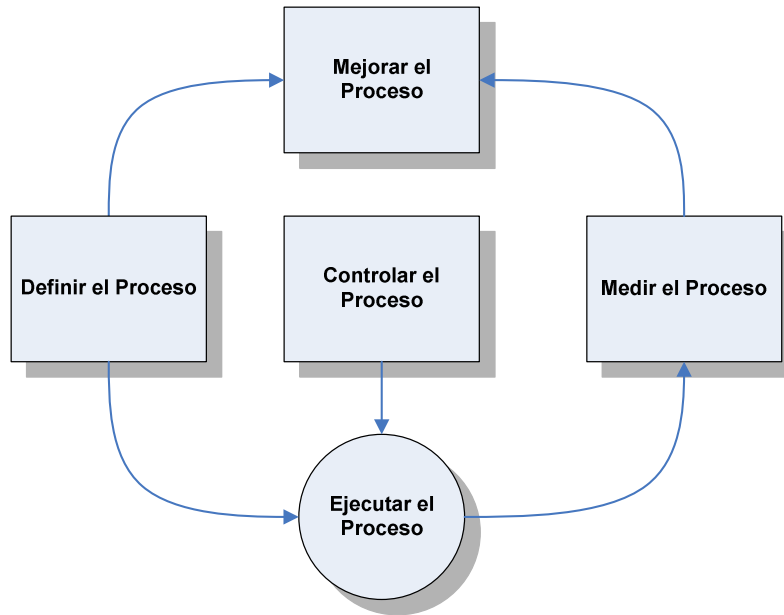


Figura 4-29. Responsabilidades de Gestión de Procesos Software.

- **Definir el proceso.** La definición de un proceso software crea el ambiente disciplinado y estructurado requerido para controlar y mejorar el proceso, además para definir cada proceso intrínsecamente se incluyen las responsabilidades de implementar y sostener el proceso en ejecución.
- **Controlar el proceso.** El control del proceso asegura que la variabilidad sea estable de modo que los resultados sean predecibles, esto significa mantener el proceso dentro de sus límites normales de funcionamiento. Involucra: medición (obtener información sobre el funcionamiento del proceso), detección (analizar la información para identificar las variaciones en el proceso que se deben a causas identificadas) y corrección (tomar acciones para eliminar la variación debido a las causas identificadas del proceso).
- **Medir el proceso.** Las mediciones son la base para detectar las desviaciones del funcionamiento aceptable, además también son la base para identificar las oportunidades para mejorar el proceso.



- **Mejorar el proceso.** Aunque un proceso puede estar definido y bajo control, puede que no sea capaz de producir los productos que resuelven las necesidades del cliente u objetivos de la organización. Precisamente los procesos pueden ser mejorados realizando cambios que mejoren sus capacidades existentes o substituyendo subprocesos existentes por otros que sean más eficaces o eficientes.

Teniendo en cuenta estas responsabilidades, para poder promover la mejora de los procesos es muy importante considerar la **gestión integrada** de los siguientes **aspectos**:

- **Modelado de Procesos.** Es un paso fundamental para la comprensión y mejora continua de los procesos de una organización. El modelado del proceso software trata de capturar las características principales del proceso, identificando las actividades necesarias, los responsables de llevarlas a cabo, los productos obtenidos, etc.
- **Evaluación de Procesos.** Esta evaluación tiene como objetivo detectar los aspectos de un proceso software que se pueden mejorar. Para ello es necesario proporcionar un marco efectivo para la medición de los procesos y productos software en una organización.

La integración de estas dos áreas es un factor fundamental para que una organización alcance un **alto grado de madurez en sus procesos** tal como identifican diversos estándares entre los que destacan especialmente: CMM, ISO/IEC 15504 y CMMI.

4.6.3 Contribución de los estándares a la Gestión de Procesos Software

Existen adecuados y suficientes estándares y modelos para soportar las responsabilidades de definición y mejora de procesos software. Sin embargo a nivel de control y medición de proceso hay que hacer algunas consideraciones.



- Sobre control de procesos → Aunque el énfasis en el proceso y en la gestión del proceso proporciona la principal justificación de muchas iniciativas de estandarización, de medición de la capacidad del proceso, y de la gestión de procesos en base a control estadístico de procesos, con respecto a la responsabilidad de control de procesos, no se tiene un claro soporte en los estándares y aunque esta tarea está cubierta intrínsecamente por algunas áreas específicas de modelos de referencia (como el CMMI ó ISO/IEC 12207), no son fáciles de visualizar y encajar para la responsabilidad de control de procesos.
- Sobre medición de procesos → Por lo general las mediciones se realizan sobre productos pero a nivel de medición de procesos hay muy poco. Por tanto, es importante dedicar esfuerzos a esta responsabilidad de medición del proceso software ya que es una actividad neurálgica para el éxito de la gestión de procesos software.

4.6.4 CMMI para Gestión de Procesos

De los estándares y modelos estudiados en este proyecto, se aconseja a las organizaciones que gestionen sus procesos teniendo en cuenta CMMI (en cualquiera de sus dos últimas versiones), centrándose en la categoría de procesos.

CMMI → Categoría de Gestión de Procesos.

- Contiene las prácticas relacionadas con la implementación de un programa de mejora de procesos.
- Proporciona la capacidad para documentar y compartir las mejores prácticas, los activos de proceso y aprendizaje.
- Proporciona la capacidad de conseguir objetivos cuantitativos de calidad y rendimiento del proceso.

Áreas de proceso de Gestión de Procesos:

- Definición del Proceso Organizativo (OPD): Establece y mantiene el conjunto de procesos organizativos estándar y los activos de soporte.
- Innovación y Despliegue Organizativo (OID): Selecciona y despliega mejoras incrementales para mejorar la habilidad de la organización para alcanzar los objetivos de calidad y rendimiento del proceso.



- Enfoque en el Proceso Organizativo (OPF): Ayuda a la organización a establecer y mantener la comprensión de sus procesos e identificar, planificar, coordinar e implementar la mejora.
- Rendimiento del Proceso Organizativo (OPP): Deriva objetivos cuantitativos de calidad y rendimiento del proceso de los objetivos de negocio de la organización.
- Formación Organizativa (OT): Identifica las necesidades formativas estratégicas y tácticas entre los proyectos y grupos de soporte.

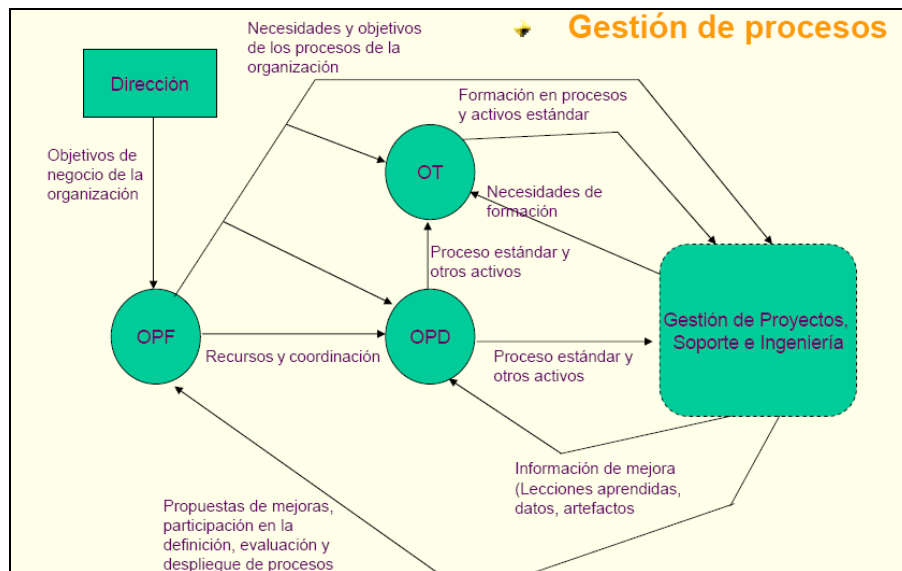


Figura 4-30. Áreas de proceso de la categoría de Gestión de Procesos de CMMI

4.7 Gestión del Negocio. [32] [26]

4.7.1 Introducción

Las TI por sí solas no ayudan a las organizaciones a generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. Lo que realmente es estratégico para una organización no son sus sofisticados sistemas, sino cómo se gestionan. La **clave para que las TI sean un activo estratégico es su buen gobierno**, una gestión que minimice los riesgos de operación, asegurando un permanente soporte al negocio.



4.7.2 Gobierno TI

Se entiende por **Gobierno TI** (IT Governance), al conjunto de acciones que realiza el área de sistemas de información en coordinación con la alta Dirección para movilizar sus recursos de la forma más eficiente en respuesta a requisitos regulatorios, operativos o del negocio. Como disciplina es joven, y en los últimos años se ha visto empujado por la creación de modelos y prácticas de buen gobierno corporativo.

El Gobierno TI es el *único camino posible para asegurar que las áreas de sistemas contribuyan al éxito de las organizaciones* en las que se encuadran, *realizando una gestión más eficiente de los recursos, proporcionando servicios y funciones TI con el máximo valor posible, minimizando los riesgos y alineando sus decisiones con los objetivos del negocio.*

Por tanto, el Gobierno TI pretende:

- Encontrar un nexo de unión entre TI y el negocio, alineándolas.
- Mejorar la gestión interna de TI, justificando los gastos en TI y dimensionando de forma adecuada la infraestructura TI.
- Que los servicios y funciones de TI se proporcionen con el máximo valor posible o de la forma más eficiente, reduciendo costes y aumentando la rentabilidad del presupuesto de TI.
- Que las nuevas tecnologías faciliten que la organización haga cosas que antes no era posible hacer.
- Que todos los riesgos relacionados con TI sean conocidos y administrados y los recursos de TI estén seguros.
- Aumentar la transparencia en las organizaciones y mejorar los procesos dependientes del uso de las TI.
- Cumplir con el Marco Normativo.



4.7.2.1. Áreas focales del Gobierno TI

La necesidad del aseguramiento del valor de TI, la administración de los riesgos asociados a TI, así como el incremento de requerimientos para controlar la información, se entienden ahora como elementos clave del gobierno de la empresa. El valor, el riesgo y el control constituyen la esencia del gobierno de TI.

Por tanto, en el **Gobierno de las TI** se distinguen las siguientes **áreas principales**:

- **Alineación estratégica:** Se enfoca en garantizar el vínculo entre los planes de negocio y de TI; en definir, mantener y validar la propuesta de valor de TI; en alinear las operaciones de TI con las operaciones de la organización y en obtener mejor alineación que la competencia.
- **Entrega de valor:** Se refiere a ejecutar las propuestas de valor durante el ciclo de entrega, asegurando que TI genera los beneficios relacionados con la estrategia del negocio, concentrándose en optimizar costes y proporcionar el valor intrínseco a la TI.
- **Gestión de Recursos:** Se centra en organizar de manera óptima los recursos de TI de forma que los servicios que los requieran los obtengan en el lugar y momento necesarios; en alinear y priorizar servicios y productos existentes de TI que se requieren para apoyar las operaciones del negocio; y en controlar y monitorizar los servicios TI propios y de terceros.
- **Gestión del Riesgo:** Requiere conciencia de los riesgos por parte de altos cargos, un claro entendimiento del deseo de riesgo que tiene la organización, comprender los requerimientos de cumplimiento, transparencia de los riesgos significativos para la organización, y la inclusión de las responsabilidades de administración de riesgos.
- **Gestión del Rendimiento:** Rastrea y monitorea la estrategia de implementación, la terminación del proyecto, el uso de los recursos, el desempeño de los procesos y la entrega del servicio, mediante la utilización, por ejemplo, de cuadros de mando integral que traducen la estrategia en acción para lograr las metas que se puedan medir más allá del registro convencional.



Figura 4-31. Áreas de Gobierno de TI.

4.7.2.2. Necesidad de un Marco de Referencia de Gobierno de TI

Las organizaciones no pueden responder de forma efectiva a estos requerimientos de negocio y de gobierno sin adoptar e implementar un **marco de referencia de gobierno y de control para TI**, de tal manera que:

- Se forme un vínculo con los requerimientos del negocio.
- El desempeño real con respecto a los requerimientos sea transparente.
- Organice sus actividades en un modelo de procesos generalmente aceptado.
- Identifique los principales recursos a ser aprovechados.
- Se definan los objetivos de control gerenciales a ser considerados.

Además, el gobierno y los marcos de trabajo de control, están siendo parte de las *mejores prácticas de la administración de TI* y sirven como *facilitadores para establecer el gobierno de TI* y *cumplir con el constante incremento de requerimientos regulatorios*.



Las mejores prácticas de TI se han vuelto significativas debido a un número de factores:

- Directores de negocio y consejos directivos que demandan un mayor retorno de la inversión en TI, es decir, que TI genere lo que el negocio necesita para mejorar el valor de los participantes.
- Preocupación por el creciente nivel de gasto en TI.
- La necesidad de satisfacer requerimientos regulatorios para controles de TI en áreas como privacidad y reportes financieros y en sectores específicos como el financiero, farmacéutico y de atención a la salud.
- La selección de proveedores de servicio y el manejo de outsourcing y de adquisición de servicios.
- Riesgos crecientemente complejos de la TI.
- Iniciativas de gobierno de TI que incluyen la adopción de marcos de referencia de control y de mejores prácticas para ayudar a monitorizar y mejorar las actividades críticas de TI, aumentar el valor del negocio y reducir los riesgos de éste.
- La necesidad de optimizar costes siguiendo, siempre que sea posible, un enfoque estandarizado.
- La madurez creciente y la consecuente aceptación de marcos de trabajo respetados tales como COBIT, ITIL, ISO 17799, ISO 9001, CMMI, PMBOK y PRINCE2.
- La necesidad de las organizaciones de valorar su desempeño en comparación con estándares generalmente aceptados y con respecto a su competencia (Benchmarking).



Del estudio de itSMF realizado en 2008 a 56 organizaciones de diferentes sectores se observó el siguiente grado de madurez en las actividades de TI.

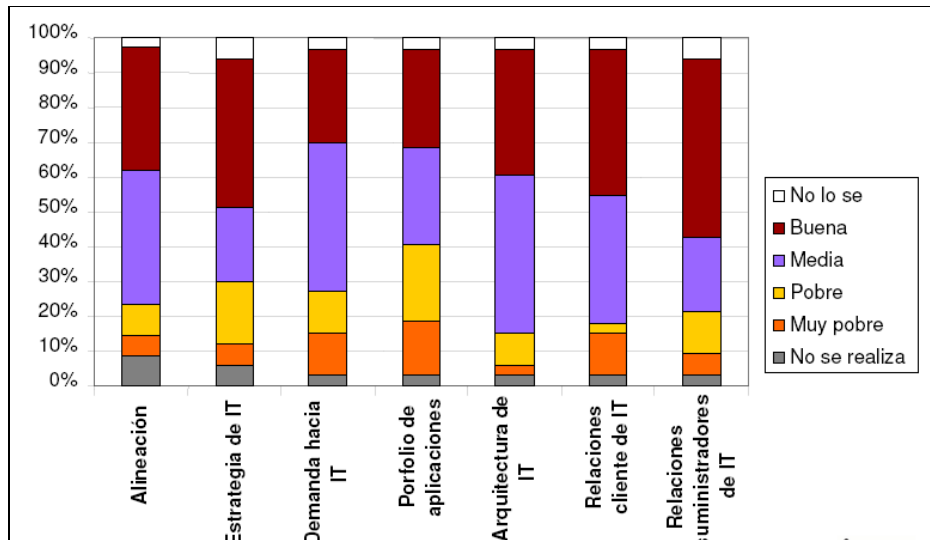


Figura 4-32. Grado de Madurez en actividades TI (Estudio itSMF 2008)

Para satisfacer los requerimientos previos, un **marco de referencia para el gobierno y el control de TI** debe satisfacer las siguientes **especificaciones generales**:

- Brindar un enfoque de negocios que permita la *alineación entre los objetivos de negocio y de TI*.
- Establecer una *orientación a procesos* para definir el alcance y el grado de cobertura, con una estructura definida que permita una fácil navegación en el contenido.
- Ser *generalmente aceptable* al ser *consistente con las mejores prácticas y estándares* de TI aceptados, y que sea *independiente* de *tecnologías* específicas.
- Proporcionar un *lenguaje común*, con un juego de términos y definiciones que sean comprensibles en lo general para todos los interesados.
- Ayudar a *satisfacer requerimientos regulatorios*, al ser consistente con estándares de gobierno corporativo generalmente aceptados (COSO) y con controles de TI esperados por agentes reguladores y auditores externos.



Como respuesta a todas estas necesidades descritas, se aconseja el marco de trabajo **COBIT** ya que se creó con las **características** principales de ser **orientado a negocios, orientado a procesos, basado en controles e impulsado por mediciones**; y da **soporte al gobierno de TI** al brindar un marco de trabajo que garantiza que:

- TI está alineada con el negocio.
- TI capacita el negocio y maximiza los beneficios.
- Los recursos de TI se usen de manera responsable.
- Los riesgos de TI se administren apropiadamente.
- La medición del desempeño se realiza adecuadamente. COBIT da soporte e incluye el establecimiento y el monitoreo de objetivos que se puedan medir, referentes a lo que los procesos de TI requieren generar (resultado del proceso) y cómo lo generan (capacidad y desempeño del proceso).

4.7.3 COBIT

4.7.3.1. Definición

COBIT (Control Objective for Information and Related Technology) traducido como Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Relacionadas. La primera edición fue publicada en 1996; la segunda en 1998; la tercera en 2000; y la cuarta edición, que será la explicada en detalle, se publicó en diciembre de 2005. La versión 4.1 está disponible desde mayo de 2007.

Es un **modelo de referencia para la gestión de las TI** que proporciona una estructura de procesos y relaciones para dirigir y controlar la organización, con el fin de conseguir los objetivos del negocio (proporciona soporte a los procesos de negocio), añadiendo valor mientras se balancean los riesgos frente al retorno de la inversión realizada. Este marco de trabajo se creó con las **características** principales de ser *orientado a negocios, orientado a procesos, basado en controles e impulsado por mediciones*. La **orientación a negocios** es el tema principal de COBIT.

Para proporcionar la información que necesita la organización para alcanzar sus objetivos, es necesario gestionar y controlar los recursos de TI utilizando un conjunto estructurado de procesos, y así entregar los servicios de información necesarios.



Independientemente de la tecnología, COBIT determina, con el respaldo de las principales normas técnicas internacionales, un **conjunto de mejores prácticas** para la seguridad, la calidad, la eficacia y eficiencia en TI que son necesarias para alinear TI con el negocio, identificar riesgos, entregar valor al negocio, gestionar recursos y medir el desempeño, permitiendo el cumplimiento de metas y la evaluación del nivel de madurez de los procesos de la organización.

Su misión es investigar, desarrollar, publicar y promover un **conjunto internacional** y actualizado de **objetivos de control para TI**.

COBIT se basa en el análisis y armonización de estándares y mejores prácticas de los diferentes marcos de Gobierno TI existentes y **se adapta a principios de gobierno** generalmente aceptados. Está **posicionado a un nivel alto**, impulsado por los requerimientos del negocio, cubre el rango completo de actividades de TI, y **se concentra en lo que se debe lograr para un gobierno, administración y control efectivos**. Funciona como un **integrador de prácticas de gobierno de TI** y es de interés para la Dirección ejecutiva, para la gerencia del negocio, para la gerencia y gobierno de TI, para los profesionales de aseguramiento y seguridad, así como para los profesionales de auditoría y control de TI.

Está **diseñado** para ser complementario y **para ser usado junto con otros estándares y mejores prácticas**. Para lograr la alineación de las mejores prácticas con los requerimientos del negocio, se recomienda que COBIT se utilice al más alto nivel, brindando así un marco de control general basado en un modelo de procesos de TI que debe ser aplicable en general a toda organización. Las prácticas y los estándares específicos que cubren áreas discretas, se pueden equiparar con el marco de trabajo de COBIT, brindando así una jerarquía de materiales guía.

Las TI necesitan un marco de control específico debido a:

- La creciente dependencia de la información y de los sistemas que la proporcionan.
- Las crecientes vulnerabilidades y el amplio número de amenazas.
- La magnitud y los costes de las actuales y futuras inversiones en sistemas de información.
- La necesidad de cumplir con las regulaciones.



- El potencial de las tecnologías para cambiar las prácticas de negocio y las organizaciones creando nuevas oportunidades y reduciendo costes.
- El reconocimiento por muchas organizaciones de los beneficios potenciales que la tecnología puede aportar.

Para asegurar que:

- Las TI proveen “valor” en coste, tiempo y funcionalidades como se espera.
- Las TI no proveen “sorpresas” y los riesgos son controlados.
- Las TI aportan nuevas oportunidades e innovaciones para los procesos, productos y servicios de la organización.

COBIT es el marco generalmente aceptado para TI y está enfocado a qué hace falta para alcanzar un nivel adecuado de control y gestión TI. Es un **punto entre** los **requerimientos del negocio** y del **gobierno corporativo** y las **prácticas específicas** de Gobierno de TI.

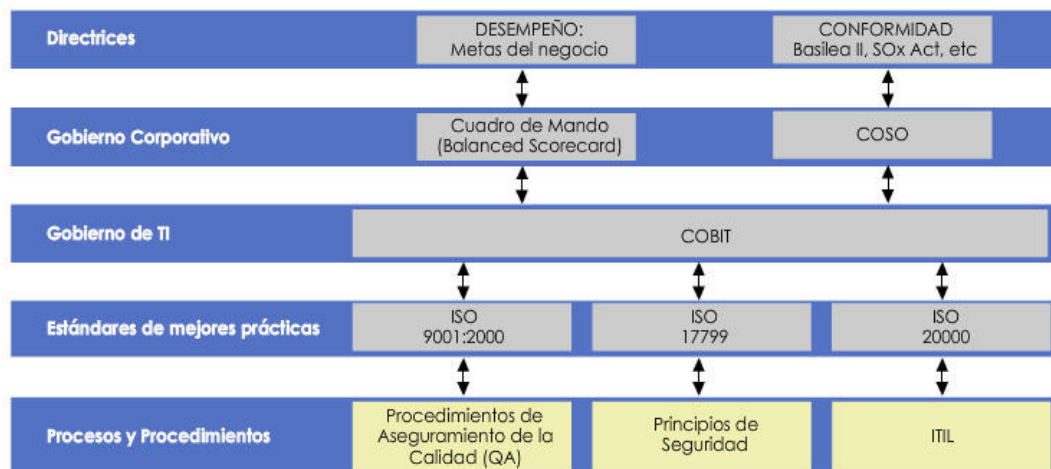


Figura 4-33. Localización de COBIT

Donde COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission) es el Comité de Organizaciones Patrocinadoras de la Comisión Treadway centrado en el control interno, especialmente el financiero. Por encima de este nivel, se representan Basilea II y SOX (Ley Sarbanes Oxley) para reflejar el cumplimiento normativo de diferentes ámbitos.



COBIT ayuda a responder preguntas del estilo: El beneficio obtenido, ¿justifica el coste?, ¿Cuáles son los indicadores de rendimiento? ¿Cuál es el riesgo de no alcanzar el objetivo? ¿Qué hacen otras organizaciones? ¿Cómo podemos medir y compararnos con ellas?, etc.

4.7.3.2. Características y Beneficios de COBIT

Se recogen las principales características de COBIT a modo de resumen.

- Parte de los requerimientos del negocio.
- Está orientado a los procesos de negocio y organiza las actividades de TI en un modelo de procesos generalmente aceptado.
- Incorpora los principales estándares internacionales.
- Se ha convertido en un estándar de facto para el control general de TI.
- Identifica los principales recursos de TI que deben ser potenciados.
- Define los objetivos de control a ser considerados.
- Considera la gestión del riesgo.
- Establece responsabilidades.
- Procura que la medición y la comunicación sean efectivas.

Una adecuada adopción y correcto uso de COBIT, supone los siguientes beneficios para la organización:

- Posibilita mapear las metas de TI a las metas del negocio y viceversa.
- Supone una mejor alineación, basada en un enfoque del negocio.
- Establece una visión comprensible para la administración de lo que es TI.
- Proporciona claridad en la propiedad y responsabilidades, basada en una orientación a procesos.
- Supone aceptabilidad general con terceras partes y reguladores.



- Facilita el entendimiento compartido entre todos los involucrados, basándose en un lenguaje común.
- Permite el cumplimiento de los requerimientos de COSO para el ambiente de control de TI.

4.7.3.3. Estructura

COBIT divide TI en 34 **procesos** pertenecientes a 4 **dominios** y **provee objetivos de control de alto nivel para cada uno** de ellos.

Los **dominios** son los siguientes:

- Planificación y Organización: Cubre las estrategias y las tácticas, y se refiere a la identificación de la forma en que TI puede contribuir de la mejor manera posible a alcanzar los objetivos del negocio.
- Adquisición e Implementación: Para llevar a cabo la estrategia TI, las soluciones deben ser identificadas, desarrolladas o adquiridas, así como implementadas e integradas dentro del proceso del negocio. Además, este dominio cubre los cambios y el mantenimiento realizados a sistemas existentes para asegurar que el ciclo de vida es continuo.
- Entrega y Soporte: Este dominio cubre la entrega efectiva de los servicios, que van desde las operaciones tradicionales, pasando por los aspectos de seguridad y continuidad, hasta la formación. Para prestar servicios, se deben establecer los procesos de soporte necesarios.
- Seguimiento y evaluación: Todos los procesos TI necesitan ser evaluados regularmente. Este dominio resuelve la supervisión del proceso de control de gestión (verificación de calidad y capacidad).

COBIT considera **requerimientos económicos y necesidades de calidad y seguridad** a través de 7 criterios de información que pueden ser usados genéricamente para definir qué requieren los negocios de TI.

Criterios de Información:

Para satisfacer los objetivos del negocio, la información necesita adaptarse a ciertos criterios de control, los cuáles son referidos en COBIT como **requerimientos de información del negocio**.



- **Efectividad:** Tiene que ver con que la información sea relevante y pertinente a los procesos del negocio, y se proporcione de una manera oportuna, correcta, consistente y utilizable.
- **Eficiencia:** Consiste en que la información sea generada optimizando los recursos.
- **Confidencialidad:** Se refiere a la protección de información sensitiva contra revelación no autorizada.
- **Integridad:** Está relacionada con la precisión y completitud de la información, así como con su validez de acuerdo a los valores y expectativas del negocio.
- **Disponibilidad:** Se refiere a que la información esté disponible cuando sea requerida por los procesos del negocio en cualquier momento. También concierne con la protección de los recursos y las capacidades necesarias asociadas.
- **Cumplimiento:** Tiene que ver con cumplir aquellas leyes, reglamentos y acuerdos contractuales a los cuáles está sujeto el proceso de negocio, es decir, criterios de negocios impuestos externamente, así como políticas internas.
- **Confiabilidad:** Significa proporcionar la información apropiada para que la gerencia administre la entidad y ejercite sus responsabilidades mandatorias y de gobierno.

COBIT se apoya en un conjunto de más de 300 **objetivos de control detallados**.

La definición de un conjunto de **metas genéricas de negocio y de TI** ofrece una base refinada y relacionada con el negocio para el establecimiento de requerimientos de negocio y para el desarrollo de métricas que permitan la medición con respecto a estas metas.

El marco referencial conceptual puede ser enfocado desde tres **puntos estratégicos**: recursos TI, requerimientos del negocio, y procesos TI; ya que COBIT se basa en el siguiente principio “*para proporcionar la información que la organización requiere para lograr sus objetivos, la empresa necesita administrar y controlar los recursos de TI usando un conjunto estructurado de procesos que ofrezcan los servicios requeridos de información*”.



Los **productos COBIT** se han organizado en tres **niveles** diseñados para dar soporte a: ejecutivos y consejos, administración del negocio y de la tecnología, y profesionales de gobierno TI, aseguramiento, control y seguridad.

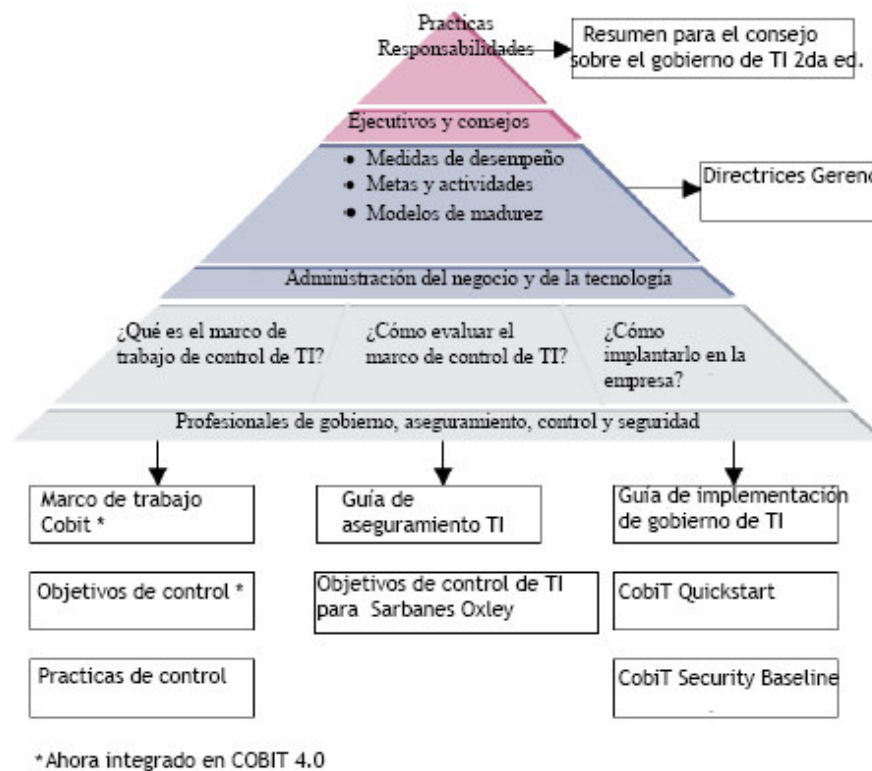


Figura 4-34. Productos de COBIT



En la perspectiva de recursos TI se tiene la siguiente estructura:

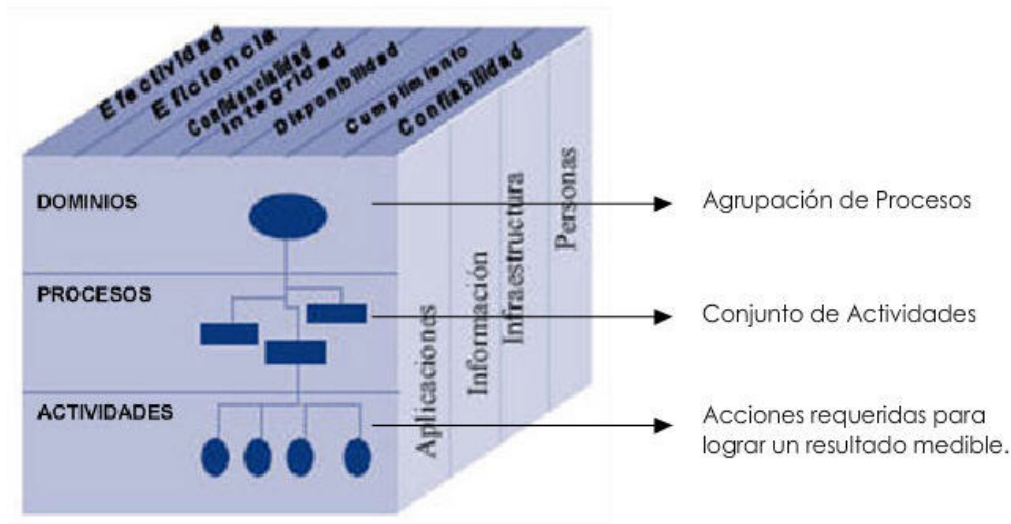


Figura 4-35. Cubo de COBIT

Los recursos de TI que define COBIT son los siguientes:

- Aplicaciones: Incluyen tanto sistemas de usuario automatizados como procedimientos manuales que procesan información.
- Información: Son los datos en todas sus formas de entrada, procesados y generados por los sistemas de información, en cualquier forma en que sean utilizados por el negocio.
- Infraestructura: Son las instalaciones, entornos y la tecnología aplicada.
- Personas: Son el personal requerido (podrán ser interno o contratado) para planear, organizar, adquirir, implementar, entregar, soportar, monitorizar y evaluar los sistemas y los servicios de información.

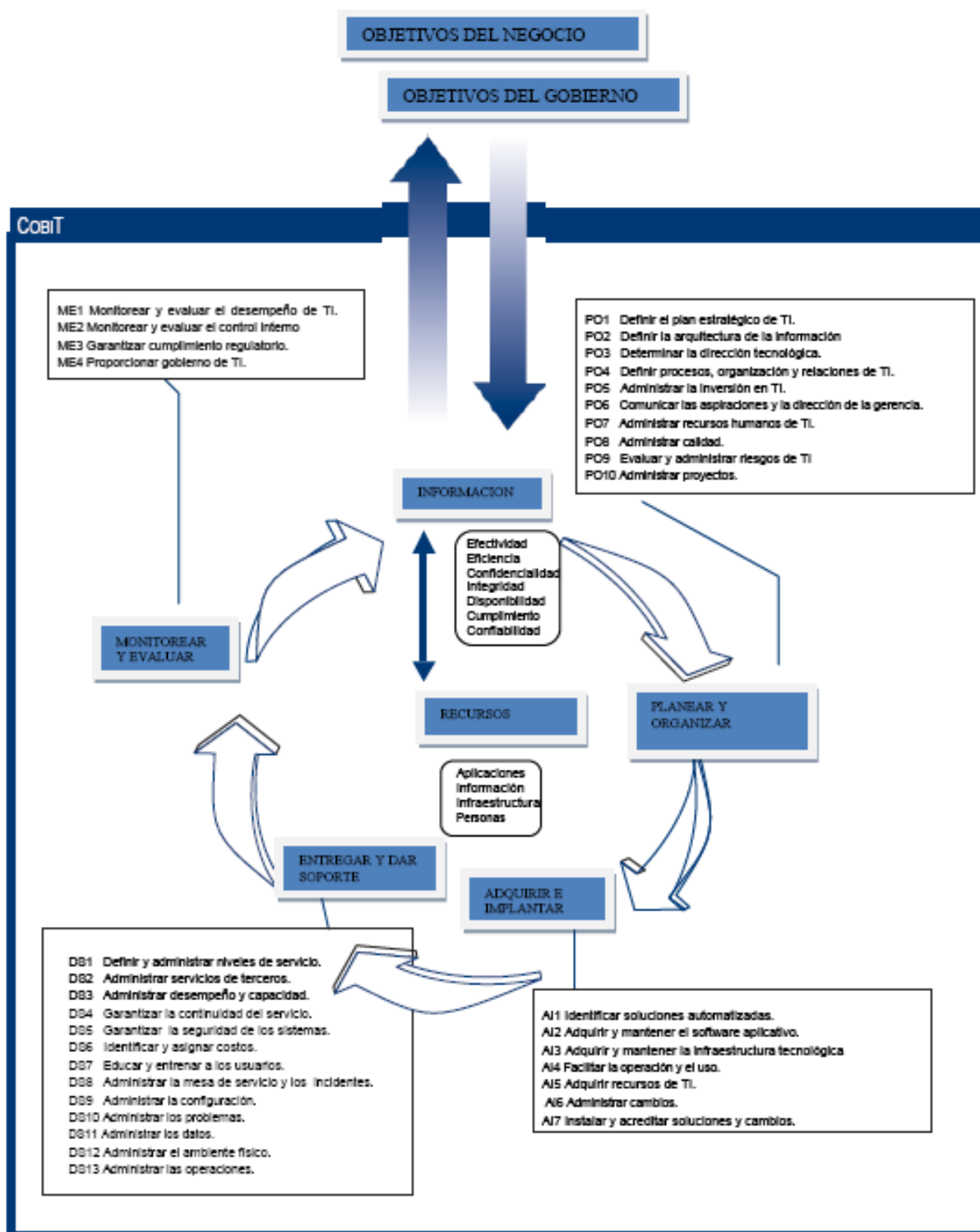


Figura 4-36. Estructura de COBIT



COBIT proporciona las siguientes **herramientas** como ayuda a su implantación en la organización:

- *Directrices Generales*: Es un documento dirigido a la alta gerencia que presenta los antecedentes y la estructura básica de COBIT. Describe de manera general los procesos, los recursos y los criterios de información, los cuáles conforman la estructura principal de COBIT.
- *Marco de Referencia*: Incluye la introducción contenida en el Resumen Ejecutivo. Presenta las guías de navegación para que los lectores se orienten en la exploración del material de COBIT. Hace una presentación detallada de los 34 procesos contenidos en los cuatro dominios.
- *Objetivos de Control*: Integran en su contenido lo expuesto tanto en el Resumen Ejecutivo como en el Marco de Referencia. Presenta los objetivos de control detallados para cada uno de los 34 procesos.

Un objetivo de control de TI es una declaración del resultado o fin que se desea lograr al implantar procedimientos de control en una actividad de TI en particular. Son los requerimientos mínimos para un control efectivo de cada proceso de TI.

Los objetivos de control de alto nivel, están enfocados a las necesidades de negocio, dentro de un proceso TI determinado. Se organizan por proceso/actividad. Están definidos de una forma general, independientemente de la plataforma técnica.

Cada uno de los procesos de TI de COBIT tiene un objetivo de control de alto nivel y un número de objetivos de control detallados. Como un todo, representan las características de un proceso bien administrado.

- *Guías de Auditoría*: Realizan una presentación del proceso de auditoría generalmente aceptado (Revelación de Información, Evaluación de Control, Evaluación de Cumplimiento y Evidencia de Riesgos). Incluye guías detalladas para auditar cada uno de los 34 procesos considerando los más de 300 objetivos de control detallados.



- Guías de Gestión: Integra los principios del cuadro de mando integral. Para ayudar a determinar cuáles son los adecuados niveles de seguridad y control, integra los conceptos de: modelo de madurez, factores críticos de éxito a tener en cuenta para mantener bajo control los procesos de TI, indicadores clave de objetivo en los procesos TI e indicadores clave de rendimiento de los procesos de TI.

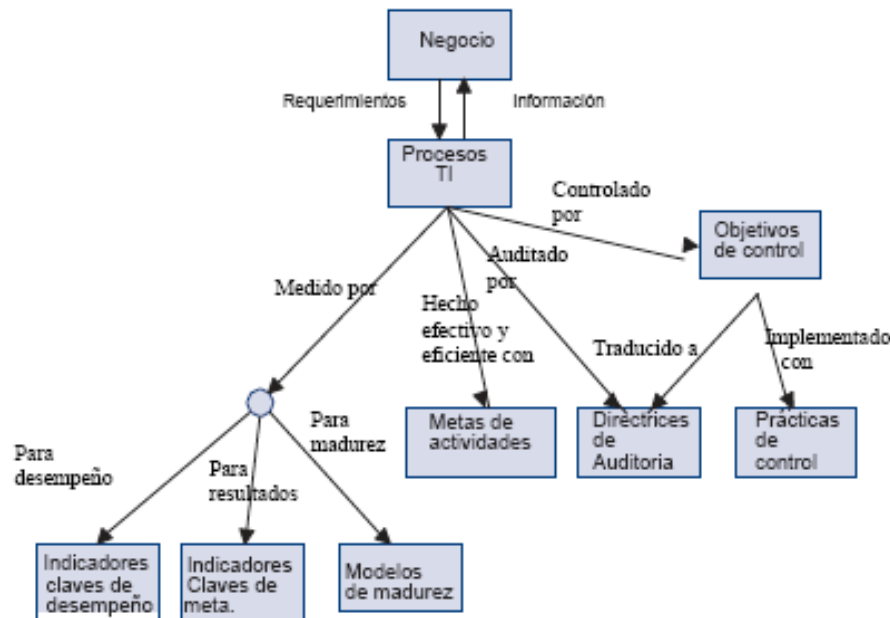


Figura 4-37. Componentes de COBIT e interrelaciones entre ellos

4.7.3.4. Generadores de mediciones

Una necesidad básica de toda organización es entender el estado de sus propios sistemas de TI y decidir qué nivel de administración y control debe proporcionar la organización. La obtención de una **visión objetiva del nivel de desempeño** propio no es sencilla. Las organizaciones deben medir dónde se encuentran, dónde necesitan mejorar, decidir hacia dónde ir de forma eficiente, e implementar un juego de herramientas gerenciales para monitorizar el estado y medir el avance respecto a la meta. Se debe considerar el equilibrio entre coste y beneficio.



COBIT atiende estos temas por medio de:

- Indicadores clave:
 - **Metas y mediciones de desempeño** para los procesos de TI, que demuestran cómo los procesos satisfacen las necesidades del negocio y de TI, y cómo se usan para medir el desempeño de los procesos internos basados en los principios de un marcador de puntuación balanceado (balanced scorecard).
 - **Metas de actividades** para facilitar el desempeño efectivo de los procesos.
- Modelos de madurez: Facilitan la evaluación por medio de benchmarking y la identificación de las mejoras necesarias en la capacidad.

4.7.3.4.1. Indicadores

Los **indicadores clave de metas (KGIs)** son medidas que le dicen a la gerencia si un proceso TI está alcanzando los requerimientos del negocio. Se expresan por lo general en términos de criterios de información, y miden el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos.

Los **indicadores clave de desempeño (KPIs)** definen mediciones que determinan qué tan bien se está desempeñando el proceso de TI para alcanzar la meta. Son los indicadores principales que indican si será factible lograr una meta o no, y son buenos indicadores de las capacidades, prácticas y habilidades. Miden las metas de las actividades, las cuáles son las acciones que el propietario del proceso debe seguir para lograr un efectivo desempeño del proceso.

Mientras los indicadores clave de objetivo o de meta (**KGI**) se centran en el «**qué**», los indicadores clave de rendimiento (**KPI**) se enfocan en el «**cómo**».

A menudo serán una **medida de un factor crítico de éxito** y cuando se los monitoriza y actúa sobre ellos, se identificarán **oportunidades de mejora del proceso**.

Estas mejoras deberían influir positivamente en el producto y como tales, los indicadores clave de rendimiento tienen una relación causa-efecto con los indicadores clave de objetivo del proceso.



Los **indicadores clave de rendimiento** están **orientados al proceso** y los indicadores **clave de objetivo** están **enfocados al negocio**, y expresan a menudo en qué medida los procesos y la organización potencian/gestionan los recursos necesarios.

4.7.3.4.2. Modelos de Madurez

El enfoque de los Modelos de Madurez para el control de los procesos TI consiste en desarrollar un **método de valoración** de modo que una organización pueda evaluarse a sí misma, desde un Nivel 0 (Inexistente) a un Nivel 5 (Optimizada). Este método deriva del Modelo de Madurez que definió el Software Engineering Institute para la madurez de la capacidad en el desarrollo de software.

Los **niveles** de madurez están diseñados como perfiles de procesos TI que una organización reconocería como **descripciones de estados posibles** actuales y futuros.

No están diseñados para ser usados como un **modelo restrictivo**, donde no se puede pasar al siguiente nivel superior sin haber cumplido todas las condiciones del nivel inferior. Si se usan los procesos de madurez desarrollados para cada uno de los 34 procesos TI de COBIT, la administración podrá identificar:

- El rendimiento real de la organización => Dónde se encuentra la organización hoy.
- La situación actual del sector => Para poder compararse con él.
- El objetivo de mejora de la organización => Dónde desea estar la organización.

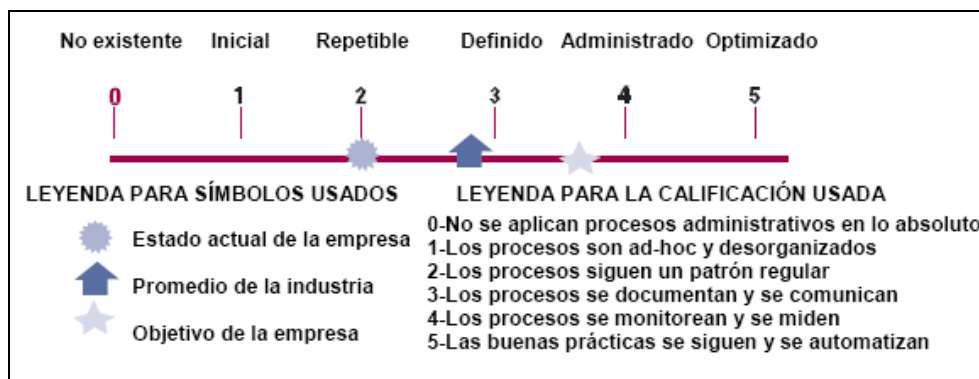


Figura 4-38. Representación gráfica de Niveles de Madurez de COBIT



COBIT es un marco de referencia desarrollado para la gestión de procesos de TI con un fuerte enfoque en el control. Estas escalas deben ser prácticas en su aplicación y razonablemente fáciles de entender. El tema de procesos TI es esencialmente complejo y subjetivo, por lo tanto, es más fácil abordarlo por medio de evaluaciones fáciles que aumenten la conciencia, que logren un consenso amplio y que motiven la mejora. Estas evaluaciones se pueden realizar contra las descripciones del modelo de madurez como un todo o en cada una de las afirmaciones individuales de las descripciones. De cualquier manera, se requiere experiencia en el proceso de la organización que se está revisando. La ventaja que aporta el modelo de madurez es que es relativamente fácil para la Dirección ubicarse a sí misma en la escala y evaluar qué se debe hacer si se requiere desarrollar una mejora.

La escala incluye un Nivel 0 porque es muy probable que no exista proceso alguno. La escala del 0-5 se basa en una escala de madurez simple que muestra cómo un proceso evoluciona desde una capacidad no existente hasta una capacidad optimizada.

Sin embargo, la capacidad administrativa de un proceso no es lo mismo que el rendimiento. La capacidad requerida, cómo se determina en el negocio y en las metas de TI, puede no requerir aplicarse al mismo nivel en todo el entorno TI. La medición del rendimiento es esencial para determinar cuál es el rendimiento real de la organización en sus procesos TI. Aunque una capacidad aplicada de forma apropiada reduce los riesgos, una organización debe analizar el grado y sofisticación de los controles necesarios para garantizar que el riesgo sea mitigado y que se obtenga valor, dependiendo del grado de aversión al riesgo y por los requerimientos aplicables. Estos controles son dirigidos por los objetivos de control de COBIT.

La capacidad, el rendimiento y el control son dimensiones de la madurez de un proceso.

El **modelo de madurez** es una **forma de medir el nivel de desarrollo de los procesos de gestión TI**. Dependen de las metas de TI y de las necesidades del negocio subyacentes a la cuáles sirven de base y con el modelo se pretende determinar qué capacidad es realmente utilizada para retornar la inversión deseada en una organización.

Las escalas del modelo de madurez ayudarán a los profesionales a explicarle a la gerencia dónde se encuentran los defectos en la gestión de procesos TI y a establecer objetivos donde se requieran.



Un punto de referencia estratégico para una organización que ayuda a mejorar la gestión y el control de los procesos TI se puede encontrar atendiendo a los estándares internacionales y las mejores prácticas.

Los modelos de madurez se desarrollan empezando con el modelo genérico cualitativo al cual se añaden, de forma creciente, algunos principios contenidos en los siguientes atributos, a través de niveles:

- Conciencia y comunicación.
- Políticas, estándares y procedimientos.
- Herramientas y automatización.
- Habilidades y experiencia.
- Responsabilidad y cumplimiento.
- Establecimiento y medición de metas.

La tabla de atributos de madurez que se muestra a continuación, lista las características de **cómo se gestionan los procesos TI y describe cómo evolucionan** desde un proceso “No existente” (Nivel 0) hasta uno “Optimizado” (Nivel 5). Estos atributos se pueden usar para una **evaluación más integral**, para un **análisis de diferencias** y para la **planificación de mejoras**.



Oficina de Gestión de Proyectos, como mejora de gestión en proyectos TI
Capítulo 4: Oficinas de Gestión de Proyectos y dominios de Gestión de las TI

Conciencia y comunicación	Políticas, estándares y procedimientos	Herramientas y automatización	Habilidades y experiencia	Responsabilidad y rendición de cuentas	Establecimiento y medición de metas
1 Surge el reconocimiento de la necesidad del proceso Existe comunicación esporádica de los problemas.	Existen enfoques <i>ad hoc</i> hacia los procesos y las prácticas Los procesos y las prácticas no están definidos	Pueden existir algunas herramientas; el uso se basa en herramienta estándar de escritorio No existe un enfoque planeado para el uso de herramientas	No están definidas las habilidades requeridas para el proceso No existe un plan de entrenamiento y no hay entrenamiento formal	No existe definición de responsabilidades y de rendición de cuentas. Las personas toman la propiedad de los problemas con base en su propia iniciativa de manera reactiva.	Las metas no están claras y no existen las mediciones.
2 Existe conciencia de la necesidad de actuar La gerencia comunica los problemas generales	Surgen procesos similares y comunes pero en su mayoría son intuitivos y parten de la experiencia individual Algunos aspectos de los procesos son repetibles debido a la experiencia individual, y puede existir alguna documentación y entendimiento informal de las políticas y procedimientos	Existen enfoques comunes para el uso de herramientas pero se basan en soluciones desarrolladas por individuos clave. Pueden haberse adquirido herramientas de proveedores, pero probablemente no se aplican de forma correcta o incluso no usarse.	Se identifican los requerimientos mínimos de habilidades para áreas críticas Se da entrenamiento como respuesta a las necesidades, en lugar de hacerlo con base en un plan acordado. Existe entrenamiento informal sobre la marcha.	Un individuo asume su responsabilidad, y por lo general debe rendir cuentas aún si esto no está acordado de modo formal. Existe confusión acerca de la responsabilidad cuando ocurren problemas y una cultura de culpas tiende a existir.	Existen algunas metas; se establecen algunas mediciones financieras pero solo las conoce la alta dirección. Hay monitoreo inconsistente en áreas aisladas.
3 Existe el entendimiento de la necesidad de actuar La gerencia es más formal y estructurada en su comunicación	Surge el uso de buenas prácticas Los procesos, políticas y procedimientos están definidos y documentados para todas las actividades clave	Existe un plan para el uso y estandarización de las herramientas para automatizar el proceso Se usan herramientas por su propósito básico, pero pueden no estar de acuerdo al plan acordado, y pueden no estar integradas entre sí	Se definen y documentan los requerimientos y habilidades para todas las áreas. Existe un plan de entrenamiento formal pero todavía se basa en iniciativas individuales	La responsabilidad y la rendición de cuentas sobre los procesos están definidas y se han identificado a los propietarios de los procesos de negocio. Es poco probable que el propietario del proceso tenga la autoridad plena para ejercer las responsabilidades.	Se establecen algunas mediciones y metas de efectividad, pero no se comunican, y existe una relación clara con las metas del negocio. Surgen los procesos de medición pero no se aplican de modo consistente. Se adoptan ideas de un <i>balanced scorecard</i> de TI así como la aplicación intuitiva ocasional de análisis de causas raíz.
4 Hay entendimiento de los requerimientos completos Se aplican técnicas maduras de comunicación y se usan herramientas estándar de comunicación	El proceso es sólido y completo; se aplican las mejores prácticas internas. Todos los aspectos del proceso están documentados y son repetibles. La dirección ha terminado y aprobado las políticas. Se adoptan y siguen estándares para el desarrollo y mantenimiento de procesos y procedimientos.	Se implantan las herramientas de acuerdo a un plan estándar y algunas se han integrado con otras herramientas relacionadas Se usan herramientas en las principales áreas para automatizar la administración del proceso y monitorear las actividades y controles críticos	Los requerimientos de habilidades se actualizan rutinariamente para todas las áreas, se asegura la capacidad para todas las áreas críticas y se fomenta la certificación. Se aplican técnicas maduras de entrenamiento de acuerdo al plan y se fomenta la compartición del conocimiento. Todos los expertos internos están involucrados y se evalúa la efectividad del plan de entrenamiento.	Las responsabilidades y la rendición de cuentas sobre los procesos están aceptadas y funcionan de modo que se permite al propietario del proceso descargar sus responsabilidades. Existe una cultura de recompensas que activa la acción positiva.	La eficiencia y la efectividad se miden y comunican y están ligadas a las metas del negocio y al plan estratégico de TI. Se implementa el <i>balanced scorecard</i> de TI en algunas áreas, con excepciones conocidas por la gerencia y se está estandarizando el análisis de causas raíz. Surge la mejora continua.
5 Existe un entendimiento avanzado y a futuro de los requerimientos Existe una comunicación proactiva de los problemas, basada en las tendencias, se aplican técnicas maduras de comunicación y se usan herramientas integradas de comunicación	Se aplican las mejores prácticas y estándares externos La documentación de procesos ha evolucionado a flujos de trabajo automatizados. Los procesos, las políticas y los procedimientos están estandarizados e integrados para permitir una administración y mejoras integrales	Se usan juegos de herramientas estandarizados a lo largo de la empresa. Las herramientas están completamente integradas con otras herramientas relacionadas para permitir un soporte integral de los procesos. Se usan las herramientas para dar soporte a la mejora del proceso y detectar de forma automática las excepciones de control	La organización fomenta de manera formal la mejora continua de las habilidades, con base en metas personales y organizacionales claramente definidas. El entrenamiento y la educación dan soporte a las mejores prácticas externas y al uso de conceptos y técnicas de vanguardia. La compartición del conocimiento es parte de la cultura empresarial y se implementan sistemas basados en conocimiento. Se usan a expertos externos y a líderes de la industria como guía.	Los propietarios de procesos tienen la facultad de tomar decisiones y medidas. La aceptación de la responsabilidad ha descendido en cascada a través de la organización de forma consistente.	Existe un sistema de medición de desempeño integrado que liga al desempeño de TI con las metas del negocio por la aplicación global del <i>balanced scorecard</i> de TI. La dirección nota las excepciones de forma global y consistente y el análisis de causas raíz se aplica. La mejora continua es una forma de vida.

Tabla 4.4: Atributos de Madurez



Los modelos de madurez COBIT se enfocan en la capacidad, y no necesariamente en el rendimiento. No están diseñados para ser una base formal de certificación con niveles discretos que formen umbrales difíciles de alcanzar, sino que se diseñaron para ser aplicables siempre, con niveles que brindan una descripción que una organización pueda reconocer como la mejor para sus procesos. El nivel correcto está determinado por el tipo de organización, por su entorno, por la estrategia y por las mejores prácticas. El rendimiento, o la forma en que la capacidad se usa y se implanta, es una decisión de rentabilidad.

Para finalizar, mientras los niveles de madurez más altos aumentan el control del proceso, la organización aún necesita analizar, en base a los generadores de riesgo y de valor, qué mecanismos de control debe aplicar. Las metas genéricas de negocio y de TI, como se definen en este marco de trabajo, ayudarán a realizar este análisis. Los objetivos de control de COBIT guían los mecanismos de control y éstos se enfocan en qué se hace en el proceso; los modelos de madurez se enfocan principalmente a cómo se gestiona un proceso.

Un **entorno de control implantado de forma adecuada, se logra cuando se han conseguido los tres aspectos de madurez (capacidad, rendimiento y control)**. El incremento en la madurez reduce el riesgo y mejora la eficiencia, generando menos errores, más procesos predecibles y un uso rentable de los recursos.

4.7.4 COBIT 4.1

En mayo de 2007 el IT Governance Institute (ITGI) publicó la nueva versión 4.1 de COBIT para el Gobierno TI, que proporciona una serie de prácticas para directores, ejecutivos y gerentes, con el objetivo de aumentar el valor de TI y reducir los riesgos relacionados, y constituye un **marco unificador internacional que integra todas las principales normas internacionales de tecnología de la información**, entre ellas, ITIL, CMMI e ISO 17799.

COBIT 4.1, la nueva versión del marco mundialmente aceptado, permite asegurar la alineación de TI con los objetivos empresariales, el uso responsable de los recursos y la gestión apropiada de los riesgos. Representa un **perfeccionamiento del marco COBIT 4.0** y se puede utilizar para mejorar el trabajo realizado con las versiones anteriores de COBIT. La nueva versión incluye la medición del rendimiento, mejores objetivos de control y mejor alineación con los objetivos del negocio y TI.



COBIT 4.1 se basa en la orientación práctica de directores de todo el mundo que utilizan el marco para mejorar el gobierno de TI en sus organizaciones, por lo tanto, ha sido sometido a pruebas y ha sido validado.

La nueva versión de COBIT comprende las siguientes **mejoras**:

- Correcciones al texto original de la versión 4, corrigiendo algunos errores e incoherencias reportadas por los usuarios.
- Modificación de la definición de objetivos de control detallados, alineándola más hacia la vertiente de prácticas de gestión (lo que destaca la criticidad de esta tarea).
- Mejoras en el conjunto de objetivos de control detallados, agrupando, redefiniendo, eliminando y creando otros.
- Ampliación de la lista de objetivos de negocio y objetivos TI.
- Modificaciones sustanciales al objetivo de control ME3 (Garantizar el cumplimiento regulatorio), añadiendo nuevos objetivos de control detallados para recomendar no sólo el cumplimiento de leyes y regulaciones externas a la organización sino también las políticas internas y requerimientos contractuales.
- Revisión del resumen ejecutivo con una mejor explicación del proceso de medición, la aportación del mismo, el concepto de “cascada” de métricas y objetivos de actividad e información ampliada sobre los conceptos de Val IT.

Además de COBIT 4.1, ITGI lanzó las **publicaciones** complementarias:

- **Prácticas de Control de COBIT, 2ª edición**: Este libro contiene prácticas de control que han sido mejoradas y alineadas con COBIT 4.1. Las prácticas de control están orientadas a la acción y explican la razón de su aplicación por medio del valor que puede obtenerse y de los riesgos que pueden evitarse.
- **COBIT Quickstart, 2ª edición**: Modelo de control para las áreas TI de las pequeñas y medianas empresas, que no cuentan con requerimientos tan complejos como las grandes.



- Guía para la Implementación del Gobierno de TI: Uso de COBIT y Val IT, 2ª edición: Esta publicación proporciona un mapa de ruta detallado para el establecimiento de un gobierno de TI efectivo en una organización, con pautas sobre la forma en que COBIT y Val IT pueden apoyar estas actividades. También contiene una explicación más amplia del alcance del proyecto de gobierno.
- Guía de Aseguramiento de TI: Uso de COBIT: Reemplaza al libro de Directrices de Auditoría. Este libro ofrece una guía sobre la forma en que COBIT puede servir de apoyo para diversas actividades de aseguramiento y cómo se puede realizar una revisión del aseguramiento en cada uno de los procesos de TI.
- COBIT Línea Base de Seguridad, 2ª edición: Restringe el objetivo general de COBIT al ámbito de la seguridad. Reúne riesgos y precauciones a tener en cuenta.

La nueva versión del marco se puede descargar en forma gratuita en el sitio de ITGI <http://www.itgi.org/>, una organización independiente y sin ánimo de lucro.

4.8 Modelo de Madurez en Gestión de Proyectos

4.8.1 Definición

El término “**Madurez**” es una referencia que nos indica el **grado de desarrollo o experiencia** de la organización **para realizar o lograr “algo”**. Es un atributo de las organizaciones que desarrollan o mantienen los sistemas de software, de forma, que en la medida que éstas llevan a cabo su trabajo siguiendo procesos, y en la que éstos se encuentran homogéneamente implantados, definidos con mayor o menor rigor, conocidos y ejecutados por todos los equipos, y medidos y mejorados de forma constante, las organizaciones serán más o menos “maduras”.

La **excelencia en Gerencia de Proyectos** es un estado de la organización donde existe un **grado superior de madurez en la realización de proyectos**.



Un **modelo de madurez** para la **gerencia de proyectos** provee a la organización de estrategias para la implantación de sistemas eficientes y eficaces de gerencia de proyectos (GP), que permitirán aumentar los niveles de madurez en esa organización, así como la conservación de tiempos y costes de un proyecto, el aseguramiento de la calidad, y el éxito del proyecto cumpliendo todos los objetivos establecidos. El modelo establece las bases y los métodos para identificar, analizar y controlar los factores que afectan el desempeño esperado de un proyecto.

Estos modelos de madurez han surgido con mucha fuerza desde los años 90 y tienen como objetivo permitirle a una organización reconocer cuáles son sus prácticas de GP, cómo comparar las mismas con las que sigue la competencia y cómo avanzar en un proceso de mejora, de forma que implanten las prácticas más ampliamente aceptadas.

Los modelos de madurez presentan posibilidades de orden conceptual extraordinarias, reflejadas en la idea de acercarse a un proceso de mejora en la gestión de proyectos ordenado, referenciado, evaluable y controlable.

Los modelos de madurez permiten saber: *“Dónde estamos”, “Cómo lo estamos haciendo”* y *“Cómo lo podemos hacer mejor”*.

Suponen los siguientes **beneficios**:

- Establecimiento de los procesos para que la organización madure.
- Conocimiento de las prácticas que se deben poner en funcionamiento, para poder alcanzar un grado más elevado de madurez en la organización.
- Avance en el grado de éxito que se obtiene en los proyectos (mejora de tiempo y costes).
- Beneficio para la organización, y por tanto, también para los equipos de proyectos de la cual forman parte (se trata de un proceso cíclico de mejoramiento continuo).
- Comparación de las prácticas de la organización, con las mejores prácticas en Gerencia de proyectos, programas y portafolio de proyectos.
- Conocimiento en todo momento del grado de madurez que se va obteniendo, ya que periódicamente se mide cómo lo está haciendo la organización.
- Creación de un enlace o nexo entre los negocios y la estrategia de la organización, relacionada con los proyectos.



4.8.2 Modelo Genérico de Madurez

Prácticamente, todos los modelos tienen una estructura de 5 niveles para categorizar el estado de madurez de una organización. Van desde un nivel 1 (ausencia casi total de procesos y de conciencia del problema) hasta un nivel 5 que indica una total implementación de los procesos y un estado de mejora continua de los mismos. La descripción general de cada uno de los posibles niveles se resume de la siguiente forma:

- Nivel 0: Inexistente. Falta total de un proceso reconocible. La organización ni siquiera ha reconocido que hay un problema que resolver.
- Nivel 1: Inicial. Hay evidencia de que la organización ha reconocido que los problemas existen y que necesitan ser resueltos. Sin embargo, no hay procesos estandarizados sólo existen métodos ad-hoc que tienden a ser aplicados de forma individual. El método general de la administración es desorganizado.
- Nivel 2: Repetible. Los procesos se han desarrollado hasta el punto en qué diferentes personas siguen procedimientos similares al realizar la misma tarea, pero no hay capacitación o comunicación formal de procedimientos estándar. La responsabilidad se deja a la persona, por lo que es probable que se produzcan errores.
- Nivel 3: Bien definido. Los procedimientos han sido estandarizados, documentados, y comunicados a través de capacitación o formación. Sin embargo se ha dejado en manos de la persona el seguimiento de estos procesos, y es improbable que se detecten desviaciones. Los procedimientos no son sofisticados sino que son la formalización de las prácticas existentes.
- Nivel 4: Administrado. Es posible monitorizar y medir el cumplimiento de los procedimientos y emprender las acciones oportunas donde los procesos no funcionen efectivamente. Por tanto, los procesos están bajo constante mejoramiento, proveen buena práctica y se usa la automatización y las herramientas en una forma limitada o fragmentada.



- Nivel 5: Optimizado. Los procesos han sido refinados hasta un nivel de considerarse la mejor práctica, basados en los resultados de mejoramiento continuo y diseño de la madurez con otras organizaciones. Las TI se usan en una forma integrada para automatizar el flujo de trabajo, suministrando herramientas para mejorar la calidad y la efectividad, haciendo que la organización se adapte con rapidez.

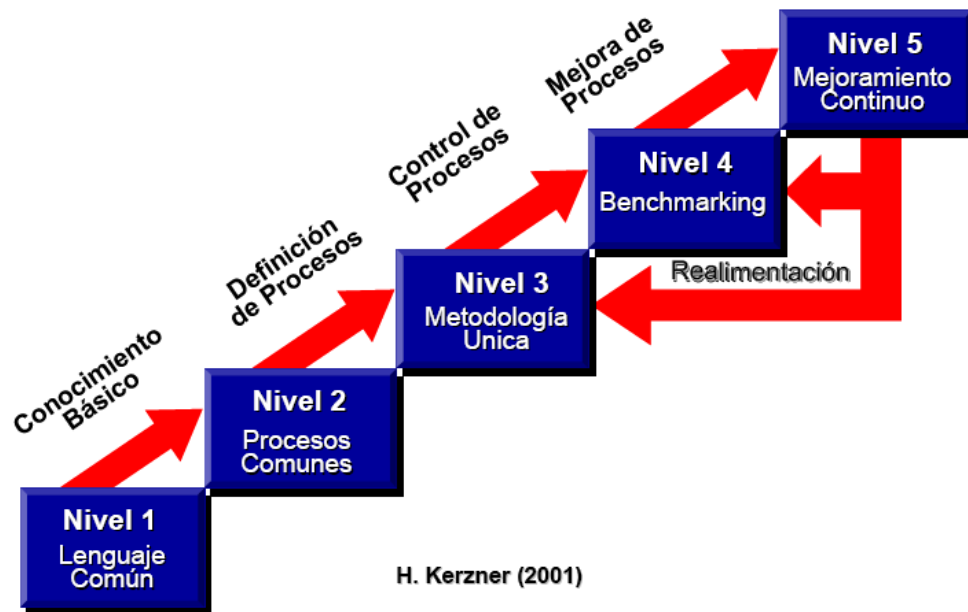


Figura 4-39. Proceso de Madurez Project Management de H. Kerzner

En la medida en que una organización logra sus objetivos de negocio y organizacionales va subiendo el nivel de madurez de la organización. La misión de una organización se traduce en los objetivos que alternadamente consiguen, traducidos a estrategias tácticas y resultados. Las iniciativas múltiples se manejan a través de una cartera de proyectos o portafolio para facilitar una mejor gestión del trabajo que resuelva los objetivos estratégicos.

De manera específica, un modelo de madurez no debe entenderse como una fórmula a seguir paso a paso, ni una lista de chequeo o forma de GP que resalta algunos métodos, técnicas o herramientas. Estos modelos fundamentalmente proveen de un medio sistemático para llevar a cabo un proceso de comparación contra prácticas reconocidas o contra las de la competencia, agregando, un posible enfoque de mejoramiento. Es así, como los modelos de madurez resultan muy útiles para añadir un considerable valor a las organizaciones.



Los modelos de madurez son abstractos, se basan fundamentalmente en la experiencia y reflejan un desarrollo progresivo. Este desarrollo implica un proceso de madurez que requiere ser sostenido.

Los modelos de madurez responden a la necesidad no sólo de valorar dónde está la organización y cómo se ve comparada con organizaciones maduras, sino que además, permite desarrollar una estrategia para identificar, implementar y optimizar las capacidades críticas para la gestión de proyectos. Existen muchas dimensiones de las diversas capacidades de GP que pueden ser valoradas y mejoradas como resultado de la comparación contra un modelo de madurez.

La decisión de escoger entre los modelos existentes debe ser tomada considerando la alineación entre lo que el modelo valora y las capacidades en GP que la organización desea mejorar.

4.8.3 Factores de influencia para alcanzar un buen grado de madurez

Para que una organización alcance un buen grado de madurez en gestión de proyectos no debe olvidar prestar especial atención a los siguientes **factores**:

- Formación y experiencia adecuada en Gerencia de portafolio de proyectos.
- Apoyo de un Comité de dirección de proyectos.
- **Implantación de una Oficina de Gestión de Proyectos.**
- Establecimiento de un sistema inteligente de metodologías de Gerencia de Proyectos.
- Selección y mantenimiento de herramientas de Gestión de Proyectos.
- Establecimiento de un sistema de Gestión de Riesgos.
- Establecimiento de métricas adecuadas.
- Control de los proyectos de una manera correcta y efectiva.
- Establecimiento de una cultura de proyectos.
- Desarrollo de los equipos de trabajo.



- Motivación de los integrantes del equipo.
- Entrenamiento de los individuos en fundamentos de proyectos.
- Medición del grado de madurez con respecto a un modelo.

4.8.4 Niveles de Madurez de una Oficina de Gestión de Proyectos

Según un estudio realizado por el PMI, las **organizaciones de Informática** son las que tienen el **nivel de madurez más bajo**, en comparación con las otras industrias estudiadas. No parece esto casual si recordamos el escaso éxito que, en general, tienen los proyectos informáticos.

Para resolver esta situación, el camino es largo y comienza siempre por la capacitación, no sólo de los Gerentes del Proyecto, sino también de los ejecutivos de las organizaciones.

La **implantación de una Oficina de Gestión de Proyectos**, se trata de una decisión muy acertada para que la organización alcance el nivel de madurez deseado en dirección de proyectos.

Para asegurar el éxito de una OGP en el tiempo, aportando beneficios a la organización, la **OGP** debe seguir un **modelo de madurez propio**, de forma que inicialmente la OGP se centre en pocas metas claves, y en función del modelo de madurez definido, la OGP pueda escalar a niveles más avanzados o completos según se requiera. El modelo de madurez de una OGP permite evaluar las capacidades de una OGP y sugiere un modelo de desarrollo de mejora continua.

El proceso de **creación de un modelo de madurez** abarca los siguientes **pasos**:

- Seleccionar las capacidades de una OGP ideal (conceptualmente).
- Determinar una escala de progresión para capacidad o rol de la OGP, empezando con un nivel inicial desde el cual sea posible ir llegando progresivamente a distintos niveles de madurez.
- Realizar un análisis del estado actual.
- Fijar metas por cada capacidad.
- Crear una proyección de cómo llegar del estado actual al estado siguiente.



Un posible modelo de madurez de una OGP (teniendo en cuenta sólo la capacidad de métricas) es el reflejado en el siguiente gráfico:

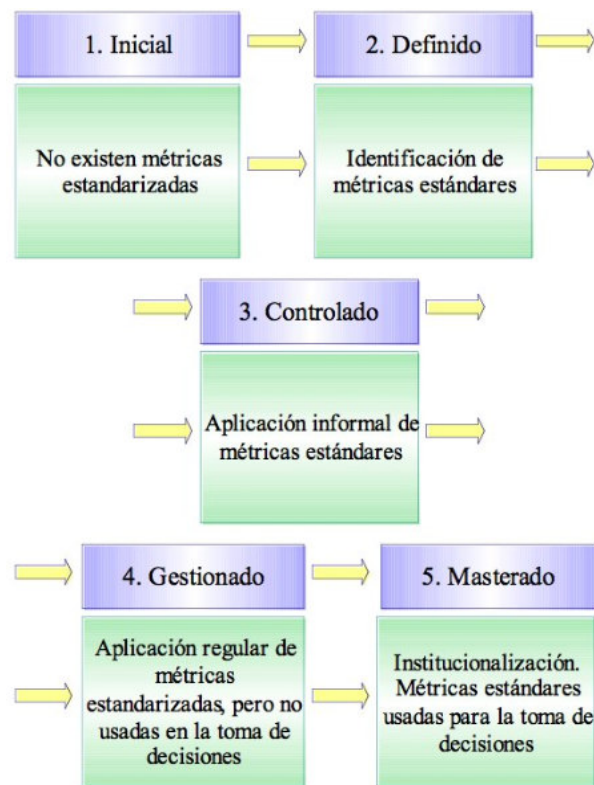


Figura 4-40. Ejemplo de Modelo de Madurez de OGP

4.8.5 Algunos modelos de madurez de Gestión de Proyectos

Se han registrado más de 70 modelos de madurez en Gerencia de Proyectos, pero de los cuales sólo muy pocos han tenido verdadero éxito. Otros modelos permanecen en el anonimato, como implementaciones de esfuerzos en algunas empresas privadas.

Algunos de los modelos de madurez en Gerencia de Proyectos más conocidos son:

- P3M3 (Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model): Modelo de Madurez de Gestión de proyectos, programas y portafolios, de la OGC (UK Office of Government Commerce).
- El modelo de madurez en Gerencia de Proyectos de Harold Kerzner.
- PMM: Modelo de madurez de PM Solutions, basado en el CMM y en las 9 áreas de conocimiento del PMBOK.



- OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model): Modelo de Madurez de Gestión de Proyectos en las organizaciones, del PMI.

Hay que resaltar que *muchos de los modelos* están principalmente *basados* en los conceptos del modelo **CMM** desarrollado por el SEI, además de incorporar elementos contemplados en la guía del PMBOK.

En algunos casos los modelos de madurez han evolucionado hacia soluciones muy poderosas, sin embargo, estas soluciones resultan bastante complejas y requieren muchos recursos para su aplicación. El **reto**, por tanto, es *mantener la sencillez del modelo y lograr resultados realmente válidos* para las organizaciones, de forma que presenten una relación coste / beneficio adecuada.

Todos los modelos pueden ser apropiados para una organización. Puesto que cada organización puede tener sus propios requerimientos, el modelo puede ser una combinación de varios modelos para incorporar elementos propios de la entidad.

Dos de los modelos más importantes y extendidos en la actualidad que permiten medir la madurez y capacidad del software, ya han sido explicados anteriormente (véase apartados 4.3.2 y 4.3.3 correspondientes a los modelos CMM y CMMI). Otro marco de referencia de evaluación de procesos descrito ha sido ISO/IEC 15504 SPICE (consultar apartado 4.8.5.1 Actualidad: Gestión por procesos).

A continuación se procede a una explicación de distintos modelos de madurez de capacidades en Gestión de Proyectos, entrando en mayor nivel de detalle en OPM3 por ser el modelo de madurez de GP más extendido y reconocido, el cual ofrece amplios conocimientos sobre las mejoras prácticas en GP y se trata de un estándar desarrollado por PMI, la mayor asociación profesional del mundo en el ámbito de Gestión de Proyectos, la misma que elaboró la guía del PMBOK, estándar principal estudiado para la realización del presente documento.



4.8.5.1. OPM3 ^[38]

4.8.5.1.1. Definición

OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model) es un **estándar** desarrollado bajo responsabilidad del Project Management Institute (**PMI**) cuya 2ª edición ha sido publicada en 2008. Consiste en un **modelo de madurez de capacidades de Gerencia de Proyectos** para las organizaciones, el cual sirve para evaluar este nivel de acuerdo a las mejores prácticas, y trazar un plan de mejora hacia el logro de una cultura de gerencia de proyectos en la organización, y mejorar el retorno a la inversión.

Este modelo permite evaluar el estado de situación en cada organización, respecto del uso y la difusión de la práctica de Project Management o GP.

Es el *manejo sistemático de proyectos, programas y portafolios, en forma alineada con el logro de los objetivos estratégicos* de la organización. El concepto está basado en la idea de una correlación entre las capacidades de una organización para aplicar y extender GP en Proyectos, Programas y Portafolios y su efectividad en implementar estrategias. Por ello, las *mejores prácticas se encuentran divididas en las categorías de proyecto, programa y portafolio (PPP)*, de acuerdo a la gerencia de proyectos de la organización. A la vez las mejores prácticas están *categorizadas por el estado de la mejora de los procesos, estandarización, medida, control y conocimiento continuo (SMCI)*.

4.8.5.1.2. Propósitos

El propósito del estándar es brindar a las organizaciones una forma para entender la **administración organizacional de proyectos** y medir su nivel de madurez respecto a un amplio conjunto de mejores prácticas.

El estándar OPM3 proporciona un marco por el cual la organización puede examinar el alcance de los objetivos estratégicos a través de las mejores prácticas en la administración de proyectos organizativos.

OPM3 ayuda a las organizaciones a entender y apreciar la importancia de la madurez de la organización de la gerencia de proyectos y su valor en la ejecución de la estrategia de la organización.



El modelo se basa en lograr que un cliente, obtenga mayores beneficios cualitativos y cuantitativos, al implementar este marco, y que estos beneficios superen considerablemente los costos de haber efectuado el salto de madurez organizacional.

4.8.5.1.3. Procedimiento

Este modelo evalúa el nivel de madurez de la organización respecto a la forma de administrar proyectos, con la finalidad de establecer planes de acción de mejora. Puede concluir con recomendaciones de capacitación o cambios en las organizaciones. También incluye replanteamientos de manuales de procedimientos o la escritura de los mismos, así como la confección de formularios o documentación estandarizada base para la práctica de gerencia de proyectos en la organización.

La técnica utilizada incluye observaciones en el lugar y entrevistas, con la finalidad de rellenar las plantillas propias del OPM3 y, tras esto, proceder a realizar recomendaciones de la práctica. Si se desea, pueden implementarse las medidas recomendadas por medio de capacitaciones y de la administración de un proyecto de cambio organizacional y cultural dentro de la empresa.

OPM3 sigue una serie de pasos y ofrece en primer lugar un diagnóstico del estado de la situación actual, así como una propuesta de madurez. Estas propuestas de madurez son secuenciales, y el modelo propone medir la efectividad del avance realizado antes de continuar hacia el siguiente nivel.

Se debe realizar un examen metódico de la situación de la organización en relación al portafolio, los programas, procesos y organización en materia de dirección de proyectos, en cooperación con el equipo para verificar la concordancia de la realidad con lo preestablecido. A partir de aquí, se identifica el nivel actual y se fijan los objetivos pertinentes.



4.8.5.1.4. Dimensiones

OPM3 no es un sistema de niveles, sino que es **Multidimensional**.
Sus principales dimensiones son:

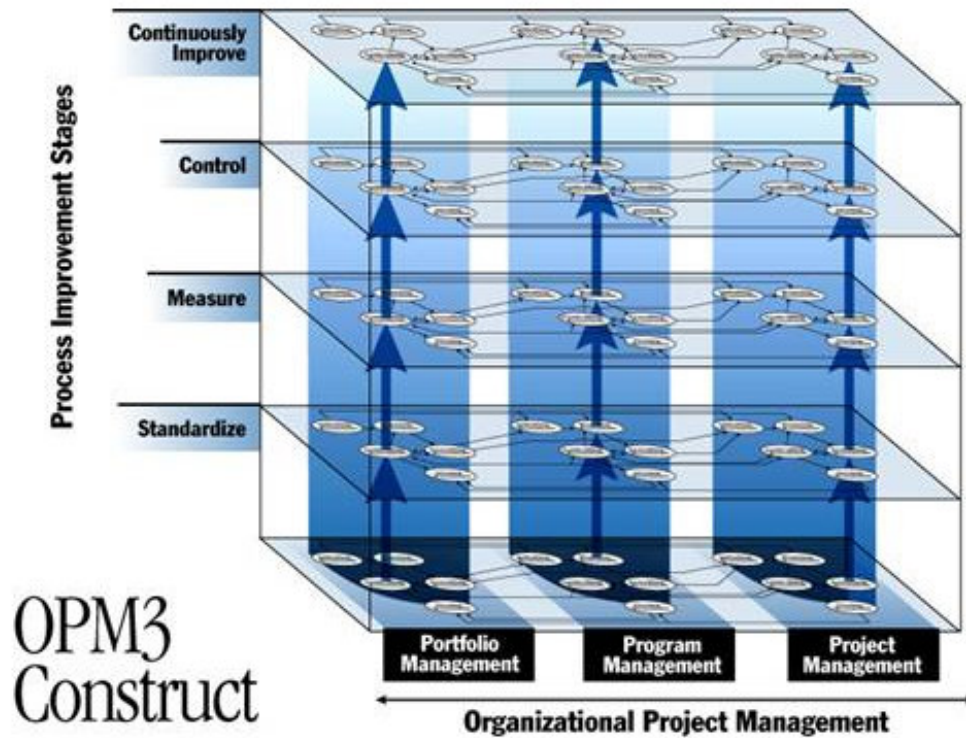


Figura 4-41. Modelo OPM3

- **1ª. Dimensión:** Cada mejor práctica y capacidad es asociada con uno o más de estos **dominios**:
 - 1-Proyecto.
 - 2-Programa.
 - 3-Portafolio.



- **2ª. Dimensión:** Cada mejor práctica y cada capacidad es asociada con uno o más **niveles de mejora de proceso**. La secuencia de mejora para el proceso es:
 - 1-Estandarizar.
 - 2-Medir.
 - 3-Controlar.
 - 4-Mejorar.
- **3ª Dimensión:** Representa la **progresión de capacidades** incrementales **asociadas a cada mejor práctica**.

Una “Capacidad” es una competencia específica que debe existir en una organización para que pueda ejecutar procesos de Project Management y hacer entrega de servicios de GP y productos.

La existencia de una capacidad es demostrada por la existencia de uno o más resultados (Outcomes). Se denomina “Outcomes” al resultado tangible o intangible de aplicar una capacidad.

- **4ª. Dimensión:** OPM3 categoriza / mapea las capacidades a los cinco **grupos de proceso o etapas** en el **ciclo de vida de un proyecto** de Project Management (PMBOK).
 - Inicio.
 - Planificación.
 - Ejecución.
 - Seguimiento y Control.
 - Cierre.



4.8.5.1.5. Etapas de OPM3

OPM3 contiene seis **pasos**:

- 1. Conocimiento de la norma.
- 2. Planificación de la evaluación inicial.
- 3. Evaluación de la Organización de Proyectos.
- 4. Planificación de la etapa de mejoras para evolucionar en el nivel de madurez.
- 5. Implementación de los procesos para mejorar la madurez.
- 6. Repetición de todas las etapas anteriores en un ciclo de Mejoramiento Continuo.

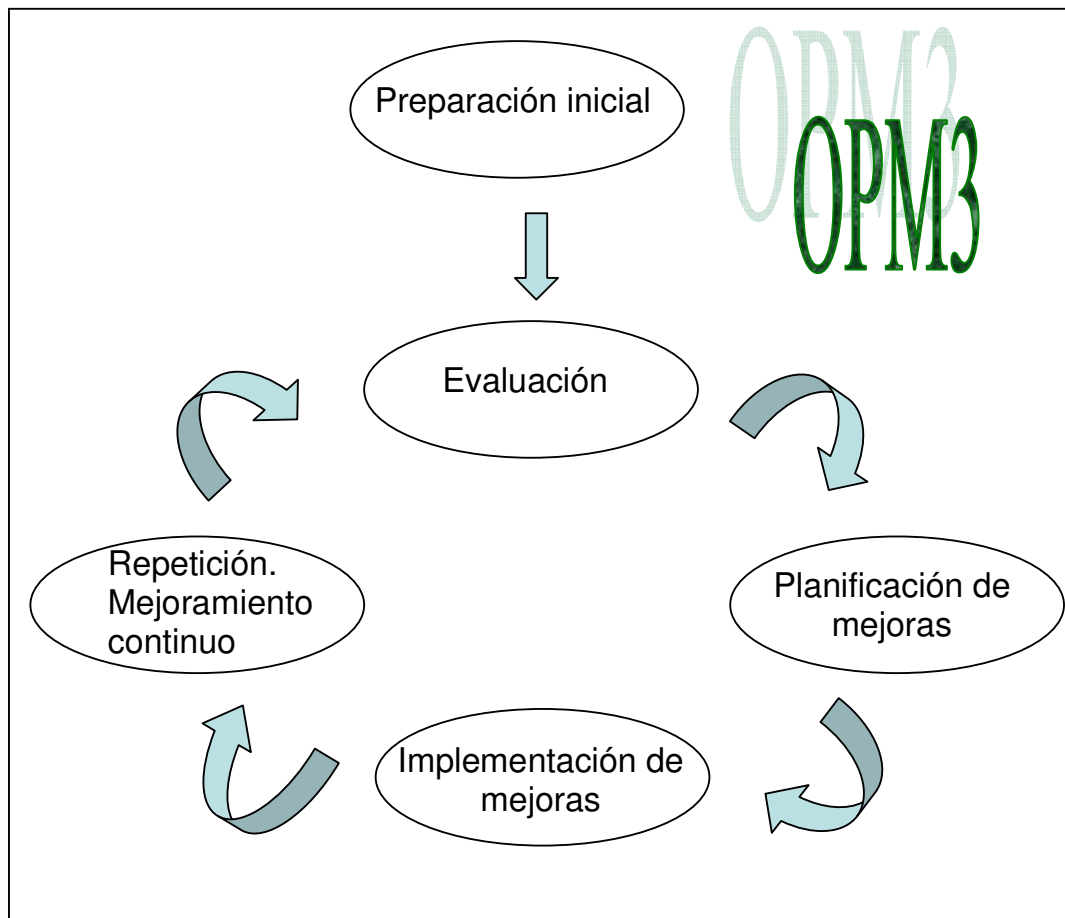


Figura 4-42. Etapas del estándar OPM3



- 1) **Conocimiento de la norma / Preparación inicial:** Conocer en profundidad el modelo OPM3, su estructura y funcionamiento. Para ello, se debe:
 - a. Leer las publicaciones del modelo.
 - b. Tener conocimientos de los procesos en Gerencia de Proyectos (PMBOK y otros) a nivel de la organización.
- 2) **Planificación de la evaluación inicial:** Planificar cómo se realizará el proceso de evaluación de las prácticas actuales de la organización.
 - a. OPM3 permite la selección de múltiples perspectivas y flexibilidad durante su aplicación.
 - b. Para realizar la evaluación se debe rellenar un cuestionario, bien aplicando la “tormenta de ideas” o brainstorming en grupo, o responder individualmente y luego consolidar una única respuesta mediante la técnica Delphy, por ejemplo.
 - c. La evaluación final se agrupa con varios gráficos clasificados por dominio (proyecto, programa y portafolio), niveles de mejora de procesos (estandarizar, medir, controlar y mejorar) y/o por las etapas del proyecto.
- 3) **Evaluación:** La norma contiene un proceso de autoevaluación que incluye 151 preguntas sobre proyecto, programa y portafolio. Dicha autoevaluación podrá ser realizada por un profesional con los conocimientos necesarios de gerencia de proyectos. La complejidad de la evaluación dependerá del tamaño y naturaleza de la organización.
- 4) **Planificación de las mejoras:** Una vez realizada la evaluación, la organización debe tomar la decisión de si desea “madurar”. Si es así, se deberá realizar un proceso de planificación para definir las etapas, procesos de maduración y cómo se realizarán las acciones necesarias para incorporar las prácticas.



- 5) **Implementación de las mejoras:** Para madurar, OPM3 sugiere un conjunto de 586 mejores prácticas dividido en proyecto, programa y portafolio. Se aconseja que los cambios sean incrementales en los dominios. El modelo indica, además de las 586 mejores prácticas, las distintas capacidades (necesarias para dominar cada una de las prácticas) y los resultados (que se obtienen con la aplicación de las prácticas). También las dependencias existentes entre las distintas prácticas y capacidades, y los prerequisites que tienen algunas prácticas. Cada práctica efectivamente implementada en la organización, añade un paso incremental en la madurez de la organización. La implementación debe ir apoyada por el establecimiento de diferentes sistemas. Una vez incorporadas las prácticas, hay que alcanzar la madurez en el uso de las mismas.
- 6) Repetición de todas las etapas anteriores en un ciclo de **Mejoramiento Continuo**.

4.8.5.1.6. Estructura de OPM3

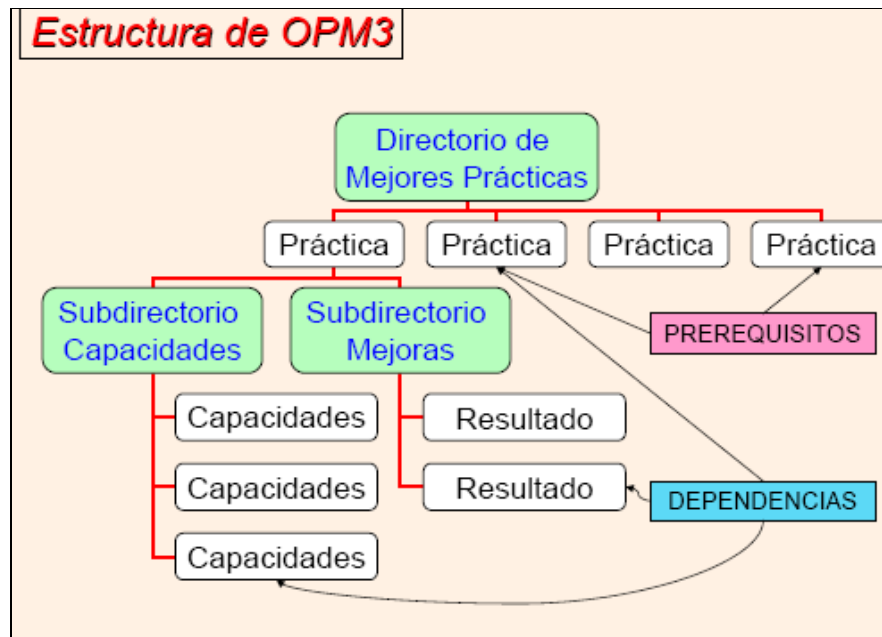


Figura 4-43. Estructura de OPM3



Elementos

- Conocimiento (Knowledge): Empleo de las prácticas de la guía del PMBOK.
- Evaluación (Assesment): Evaluación de las fortalezas y debilidades relacionadas a las prácticas, como resultado de ello se tiene un GAP, y análisis de aquellas prácticas y capacidades que necesitan mayor atención y la planificación de mejora a los procesos.
- Mejora (Improvement): Implementación del plan de mejora de procesos. La mejora puede involucrar el desarrollo organizacional, su re-estructuración, cambios en la administración, o entrenamiento de habilidades y capacidades, entre otras.

4.8.5.1.7. Ventajas

El modelo OPM3 está compuesto de una serie de mejores prácticas que le proporcionarán gran **valor a la organización** y servirán como una base para que las organizaciones puedan estudiarse y medirse a sí mismas y, a la vez, puedan decidir y estructurar un Plan de Mejora, en base a las mejores prácticas que más les convenga desarrollar.

Puede generar valor en los siguientes aspectos de la organización:

- Conocimiento del estado actual de madurez de la organización.
- Infraestructura de soporte a los proyectos.
- Procesos de negocio revisados.
- Metodología organizativa.
- Facilita las actividades de administración de proyectos.
- Métodos y herramientas que facilitan la evaluación.
- Métodos para la identificación de deficiencias.
- Madurez de la organización de la gerencia de proyectos.



4.8.5.1.8. Productos OPM3

Los Productos OPM3 (OPM3® ProductSuite) es el ultimo desarrollo de PMI. Son productos y servicios que apoyan el Modelo de Project Management en las Organizaciones de PMI (Organizational Project Management Maturity Model) y que buscan la madurez de las organizaciones en la aplicación de las prácticas de Project Management. Estos productos han sido desarrollados en conjunto por PMI y Det Norske Veritas Certification (DNV), institución internacional de gran trayectoria en la certificación de calidad y cumplimiento de normas.

Los Productos OPM3 incluyen cursos, herramientas, y exámenes de certificación tanto para asesores como para entrenadores.

4.8.5.2. P3M3 ^[36]

4.8.5.2.1. Definición

El **modelo de madurez de Gestión del Proyecto, Programa y Portafolio** (Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model), de la OGC, es una **guía de referencia de las mejores prácticas**, que incluye las **disciplinas de portafolio, programa y proyecto** en una jerarquía de áreas clave de proceso.

Este enfoque jerárquico permite a las organizaciones **evaluar** su **capacidad** actual y, a continuación, trazar un **plan** de trabajo para priorizar **mejoras** en las áreas clave de proceso que supondrán un **mayor** impacto en el **rendimiento** de la organización.

Otros **beneficios** son:

- Aumento de la productividad.
- Mejora de la calidad.
- Mayor satisfacción del cliente.
- Mejora de la moral y motivación de los empleados.
- Menos defectos.
- Reducción de los costes.



P3M3, no reconoce sólo la importancia de las actividades que se llevan a cabo en la gestión de los proyectos a nivel individual, sino también las actividades de construir y mantener un programa y proyecto de infraestructura eficaz de los proyectos y un enfoque de las mejores prácticas de gestión. Mediante la evaluación de la madurez con un modelo estándar como P3M3, una organización podrá comprobar lo que ha logrado, cuáles son sus puntos fuertes y puntos débiles, y en función de los resultados de la evaluación trazar un plan de acción para lograr un mayor nivel de madurez.

En 2003, la OGC lanzó su primer proyecto de P3M3. Posteriormente, el modelo fue refinado y publicado formalmente en febrero de 2006.

P3M3 describe las actividades de las áreas de proceso del portafolio, programas y proyectos, que contribuyen a lograr el éxito de cada uno de los proyectos. Los niveles descritos en P3M3 indican cómo pueden ser estructuradas jerárquicamente las principales áreas de proceso para definir una progresión de la capacidad que una organización puede utilizar para fijar objetivos y un plan de mejora. Los distintos niveles facilitan la transición a una organización inmadura a alcanzar un estado maduro y proveer a la organización de una base objetiva para juzgar la calidad y resolver las cuestiones de programas y proyectos.

Las distintas pero relacionadas **disciplinas** del portafolio, gestión de programas y proyectos están **anidadas** dentro del modelo P3M3:

- Modelo de Madurez de la gestión del Portafolio, Programas y Proyectos (**P3M3**).
 - Modelo de Madurez de la gestión de Programas y Proyectos (**P2M3**).
 - Modelo de Madurez de la Gestión de Proyectos (**P1M3**).

Esto significa que las organizaciones pueden utilizar el modelo para mejorar su madurez en todas las disciplinas de forma integrada o evolucionar por el enfoque de de gestión de proyectos, después gestión del programa y, por último, gestión del portafolio, secuencialmente.

4.8.5.2.2. Áreas clave de proceso y niveles de madurez

Este modelo identifica 32 **áreas clave del proceso**, las cuáles tienen la siguiente estructura: Metas, enfoque, despliegue, revisión, percepción y medidas de desempeño.

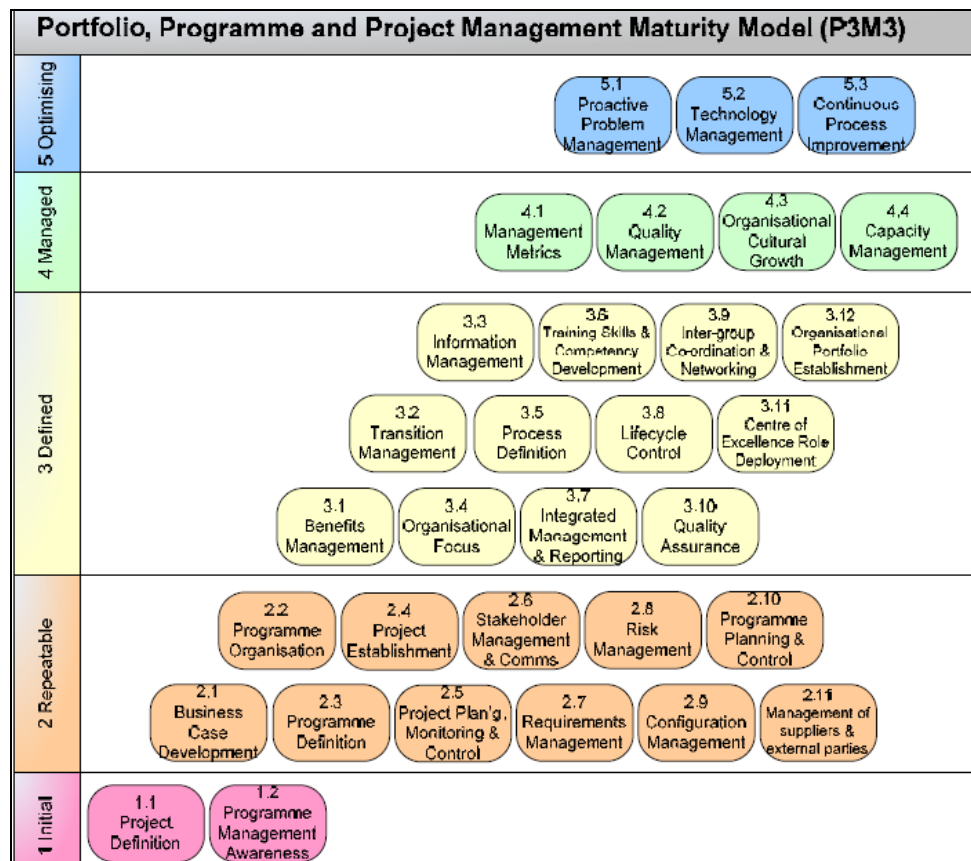


Figura 4-44. Niveles de Madurez y Áreas de Proceso de P3M3

La jerarquía de niveles es similar a la definida en el modelo CMM del SEI.

P3M3 se centra en las siguientes siete **perspectivas del proceso**, que existen en los tres modelos y se puede evaluar en los cinco niveles de Madurez: Control de gestión, gestión de beneficios, gestión financiera, gestión de los stakeholders, gestión de riesgos, organización del Gobierno y gestión de recursos. Estas perspectivas ofrecen *flexibilidad a las organizaciones*, de forma que pueden evaluar las siete perspectivas del proceso en los tres modelos, pero también permiten pueden optar por evaluar una o varias, ya sea a través de los tres modelos, dos o uno.

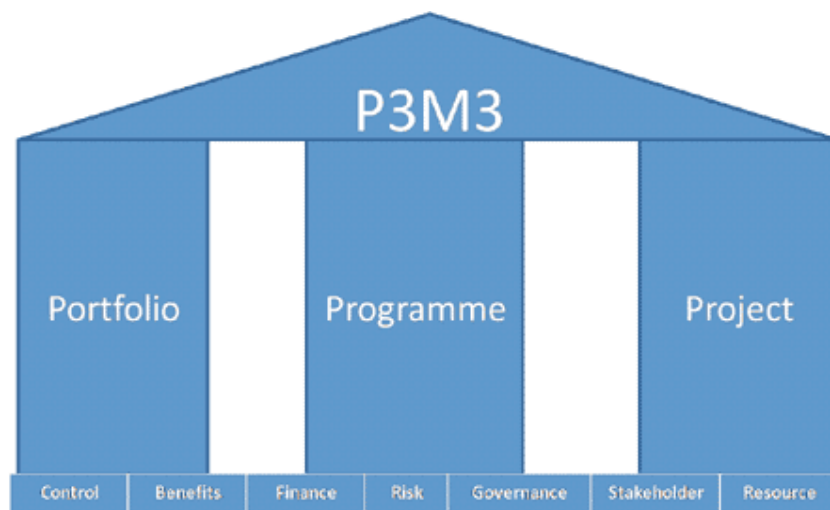


Figura 4-45. Estructura y perspectivas de P3M3

Es posible descargar la documentación oficial del modelo de la siguiente URL.

<http://www.p3m3-officialsite.com/home/home.asp>



5 METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN DE UNA OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

5.1 Introducción ^[15]

La **implantación** de una OGP debe ser **progresiva**. La OGP debe comenzar a operar de forma muy sencilla y centrada, principalmente para mostrar resultados de una forma rápida. Paulatinamente, puede ir llevando a cabo nuevas funciones, conforme va ganando experiencia y la confianza del equipo. La cuestión del patrocinio de la alta administración también tiene un papel fundamental en la implantación de la OGP.

Todos los casos han ido demostrando que la **implementación incremental** es el **mejor abordaje**. La OGP debe **evolucionar en sus funciones y complejidad**, iniciándose en un modelo más bien administrativo o consultivo, pudiendo evolucionar hacia un modelo más complejo de gerencia de recursos para los proyectos o la administración de portafolio.

El abordaje más apropiado tiene dos direccionamientos:

a) **Directrices básicas de la OGP**: Deben definirse los objetivos, relaciones con los objetivos estratégicos de la organización, funciones a llevar a cabo, comunicaciones, organización, equipo inicial e interfases, diagnóstico del nivel de madurez de la organización en GP, etc. Una vez decididas estas cuestiones el funcionamiento de la OGP podrá iniciarse. Este equipo inicial tendrá como atribución conducir el proyecto de implementación de la OGP.

b) **Implementación de la OGP como un proyecto**: Se debe realizar una planificación, teniendo en cuenta el alcance, plazo, presupuesto y calidad esperada. Así como otras tareas: capacitación del equipo de OGP en Gestión de Proyectos, definir la participación de los gerentes de proyecto en la implementación, establecer indicadores que permitan monitorizar la evolución de la OGP una vez implantada, etc.

Tras la implantación, la OGP debe estar operacional para todos los proyectos en los que va a participar y los miembros de dicho equipo preparados para ofrecer el soporte necesario.



La adopción de la OGP pasa por la definición de patrones, procedimientos, procesos y formatos comunes a diversos proyectos. Esto implica la elaboración y utilización de medios formales de comunicación y documentación.

La **implementación** de una **OGP** debe estar **alineada con las estrategias de negocios** de la organización. Algún área dentro de la organización debe ser responsable de introducir y garantizar la utilización de metodologías de GP. También es necesario, que se realice un estudio de la situación actual y de viabilidad de la OGP, que considere el grado de madurez en gerencia de proyectos, impacto de los proyectos en los resultados del negocio, complejidad de los proyectos, grado de soporte en la organización, expectativas y los beneficios esperados de la OGP.

El **tiempo medio** necesario para **implantar** una Oficina de Gestión de proyectos es de 6 a 24 meses. ^[16]

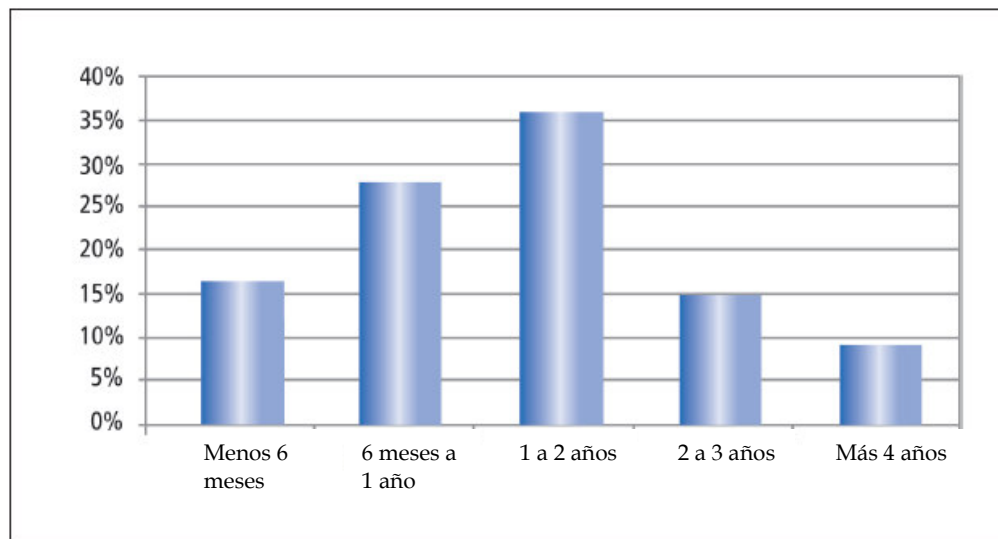


Figura 5-1. Tiempo de implantación de una OGP.



5.2 Factores a tener en cuenta para el éxito de la implantación ^[15]

Para asegurar el **éxito** de la implantación de una OGP es necesario que vaya acompañada de los siguientes **factores**:

- Conocimiento de la estrategia empresarial.
- Planificación de la comunicación, mediante la aplicación de un modelo diseñado.
- Diseño de un uso efectivo de proveedores.
- Conocimiento de las interrelaciones entre TI y negocio, principalmente las demandas tecnológicas impuestas por las necesidades de negocio.
- Conocimiento de la forma de realizar cambios de provisión, mediante revisiones de la misma.
- Conocimiento de la planificación necesaria para un control y seguimiento de proyectos, alineado con la estrategia de la organización.
- Aseguramiento de un control activo mediante un respaldo efectivo de las directrices de la oficina por parte de la Dirección.
- Involucración y compromiso, no sólo de la alta Dirección, sino de todo el personal que participa en los proyectos, de tal manera que se sientan que su contribución es parte de la solución.
- Integración con la cultura de la organización.
- Formación para asegurar la eficacia.
- Gestión de la resistencia al cambio.
- Diseño de incentivos que conduzcan a los resultados deseados.
- Aceptación de la metodología en toda la organización.
- Disponibilidad de los recursos estimados para el desarrollo de los proyectos.
- Compresión del rol adoptado por la OGP.



5.3 Factores negativos para la Implantación ^[15]

Los **factores críticos** que pueden restringir o influir negativamente en la implantación de una OGP son básicamente los mismos que están presentes en cualquier proceso de cambio organizacional. Estos factores envuelven, esencialmente, a la **dimensión de personas** en la organización. La implementación de una OGP es un proyecto esencialmente organizacional.

Pueden existir resistencias a la implementación de una OGP debido a la sensación de pérdida de poder por parte de las áreas funcionales, o por la normalización de los procesos gerenciales. Los gerentes de proyecto se pueden resistir a esta implementación, por percibir a la OGP como un cambio que introduce procesos burocráticos y que promueve una intervención en sus proyectos. Otro factor restrictivo que se puede dar es la falta de apoyo o patrocinio de la alta Dirección de la organización.

Las personas de la organización pueden no conseguir ver los objetivos finales, ni los beneficios que esta puede reportar.

Existe la necesidad de inversiones en infraestructura y capacitación, pero como los beneficios de largo plazo son difíciles de ser demostrados, el valor del esfuerzo de implementación de la OGP puede no ser percibido.

Otro factor restrictivo es la poca importancia que se da a la comunicación a lo largo del proceso, lo que puede desembocar en desinformación y, en consecuencia, expectativas infundadas y conceptos equivocados referentes a las funciones, responsabilidades y posibilidades de éxito de la OGP.

En definitiva, los factores negativos pueden ser: la dificultad en justificar con cifras la implementación de la OGP, la percepción de que los beneficios de la implementación de una OGP son a largo plazo, mientras que el aumento de la carga “burocrática” es inmediato debido a la aplicación formal de metodologías de GP, y por último, los posibles nuevos conflictos que deben ser administrados a partir de la introducción de un nuevo grupo que disputará el poder con grupos ya existentes en la organización.



5.4 Características básicas de la Oficina de Gestión de Proyectos ^[15] ^[17]

A continuación se recogen los aspectos básicos o más comunes de las Oficinas de Gestión de Proyectos:

- Perfil de los componentes de la OGP
 - El equipo debe tener conocimientos técnicos y de gestión de proyectos y estar compuesto por especialistas en diversos procesos de gerencia de proyectos. Además, es importante un liderazgo único para la OGP. El responsable de la Oficina de Gestión debe poseer, además del perfil técnico y de gestión, la capacidad de comunicarse con los equipos de desarrollo, de sistemas, etc. y con la organización a la que presta servicios, así como con los diferentes proveedores de servicios. Por tanto, el papel de la formación y capacitación de los equipos de proyecto en GP es muy importante en el inicio del proceso.
- N° de personas que componen una OGP
 - La mayoría de las OGP están compuestas por un número reducido de personas. La media de personal es de 2 a 7 miembros (en un 59% de los casos).

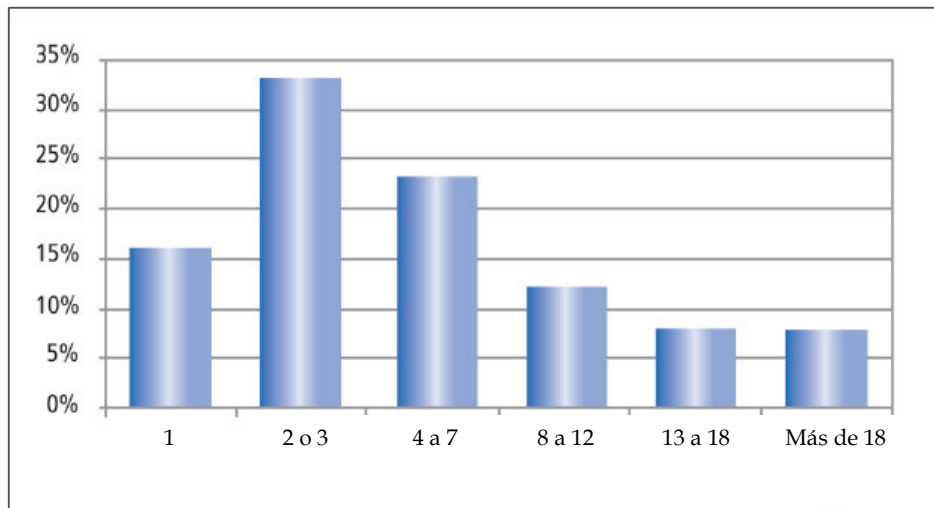


Figura 5-2. N° Personas de una OGP



Estas variaciones en el número de personas que componen una OGP, dependen del tamaño y complejidad de los proyectos, el número de proyectos, las funciones que va a llevar a cabo la OGP y el tamaño de la organización. Además, existe otra causa que puede influir en el número de personal de la OGP, y son los recursos económicos de la organización.

- Tiempo de duración
 - Permanente.
- Quién la dirige
 - Un comité formado tanto por la Dirección de la organización, así como por el responsable de la Oficina de Gestión de Proyectos.
- Quién la gestiona
 - El responsable de la OGP, es el que toma las decisiones en cuanto a gestión, coordinación, comunicación, método de trabajo, etc.
- Número de OGPs en la organización ^[16]
 - 53% de las organizaciones tienen una única OGP (esta característica está estrechamente relacionada con el tamaño de la organización).
- Localización estructural en la organización ^[16]
 - En un 38% de los casos, se trata de una oficina centralizada, mientras que en el 62% restante, la OGP está localizada en áreas de negocio o unidades funcionales.
- Relación con otras OGP ^[16]
 - En un 78% de los casos, las OGPs operan de forma autónoma, frente al 22% restante, en que las OGP se encuentran en una jerarquía de OGPs interrelacionadas.



5.5 Fases de la metodología de implantación ^[17]

La falta de una metodología adecuada crea frustración por la ineficiencia y variabilidad en la ejecución del proyecto y en las salidas del mismo. Si no se sigue una metodología se ha demostrado que:

- Los equipos pierden mucho tiempo en cosas simples.
- Se da énfasis a recompensar los resultados en vez de recompensar el proceso.
- Prevalece una mentalidad de que el fin justifica los medios.
- Las prácticas de administración de la información y documentación son al azar y variables.

Por dicho motivo, se propone la siguiente **metodología** para implantar una OGP, donde el marco de desarrollo se puede dividir en las siguientes fases: ^[18]

- Fase 1: Evaluación de la Situación Actual y Diagnóstico.
- Fase 2: Estudio de Viabilidad de Implantación de la OGP en la organización.

Si se obtiene la aprobación de dicha implantación, se procede a realizar las siguientes fases.

- Fase 3: Planificación y Adecuación del modelo.
- Fase 4: Implantación y Lanzamiento de la OGP.
- Fase 5: Seguimiento y Análisis de los resultados de la Implantación.

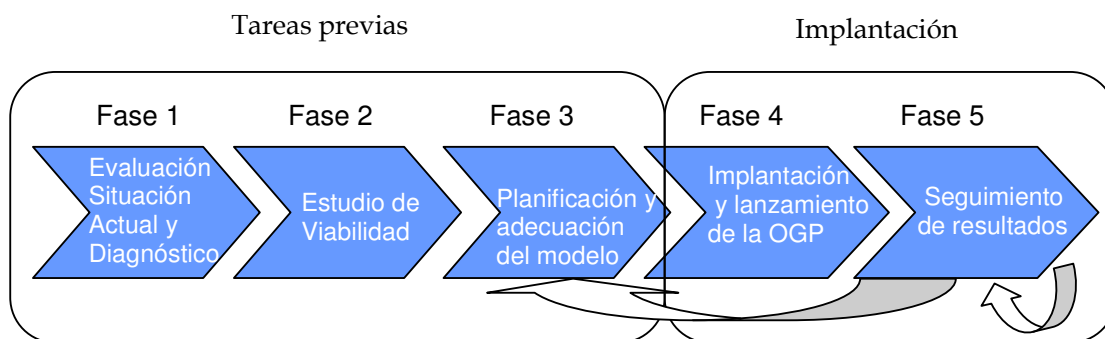


Figura 5.3 Fases de Implantación de una OGP



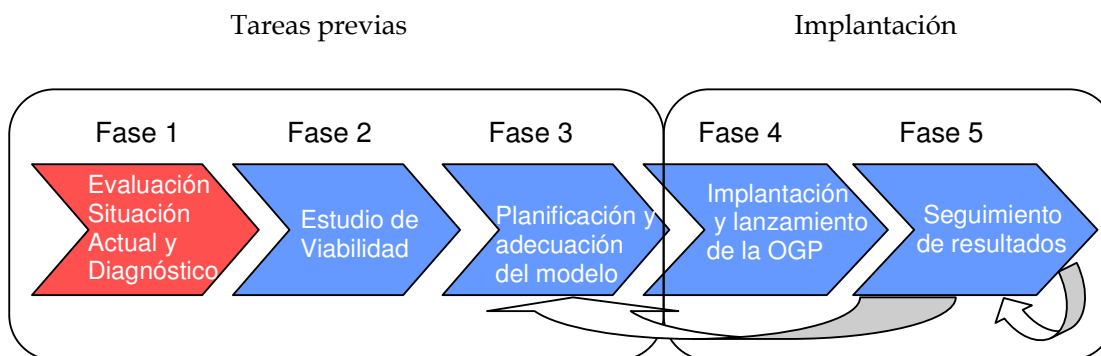
La implantación de una OGP debe seguir un enfoque orientado a proyectos, es decir, debe considerarse como otro proyecto más llevado a cabo por la organización, y se aconseja realizar la gestión formal del mismo, basándose en el estándar de PMBOK, de forma que las fases aquí propuestas respeten las definidas en la guía del PMBOK y se tengan en consideración las 9 áreas de conocimiento para realizar una correcta gestión del proyecto de implantación.

CORRESPONDENCIA ENTRE ETAPAS PMBOK – PROPUESTA METODOLOGÍA IMPLANTACIÓN DE UNA OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS	
Fase PMBOK	Fase Metodología Gestión Proyectos
Inicio	Evaluación Situación Actual y Diagnóstico
Planificación	Estudio de Viabilidad
	Planificación y adecuación al modelo
Ejecución	Implantación y lanzamiento de la OGP
Control	Seguimiento de resultados
Cierre	

Tabla 5.1: Correspondencia entre fases PMBOK y metodología implantación OGP

Como ya se ha comentado, es conveniente una implantación progresiva de la OGP, dónde la Oficina vaya adquiriendo nuevas responsabilidades y tomando diferentes roles, es decir la OGP vaya “madurando”. Por ello, se aconseja la realización de todas estas fases por cada “nuevo modelo de la OGP” que se desee implantar. Se propone un ciclo de vida incremental basado en la mejora continua.

5.5.1 Fase 1: Análisis de la Situación Actual y Diagnóstico





En primer lugar, se debe realizar un estudio de la situación actual. Teniendo en cuenta los objetivos y las expectativas de la organización con dicha implantación, se realiza una valoración, analizando los sistemas de información y las distintas áreas funcionales a las cuáles afecta y se estudia el impacto en las mismas. Como resultado de esta actividad se genera un diagnóstico, dónde se especifican objetivos, posibles problemas, mejoras y la propuesta del diseño de la OGP. De dicho diseño se analizará su viabilidad en la siguiente fase.

La **identificación de las expectativas y objetivos** que la organización tiene con la implantación de la OGP, consiste en plantear y desarrollar las siguientes cuestiones:

- Definición de objetivos para determinar el alcance de la OGP. (diseño del alcance preliminar).
- Análisis de los requisitos de la implantación.
- Definición del compromiso y responsabilidad que se espera de la OGP.
- Elección del modelo de OGP deseado por parte de la organización.
- Definición preliminar de las funciones que la OGP va a llevar a cabo.
- Análisis de los métodos de gestión actuales, prácticas empleadas y de las herramientas de soporte utilizadas, identificando puntos críticos y problemáticas en su empleo.
- Identificación de los procesos, metodologías, marcos de referencia, modelos, técnicas y herramientas necesarias para la OGP.
- Análisis de la organización y de los equipos de trabajo implicados en los proyectos.
- Análisis del nivel de madurez de la organización en Project Management o GP.
- Establecimiento del nivel de calidad “inicial” esperado.



Además, para un completo **estudio de la situación actual**, se debe realizar un:

- Análisis de la evolución y antecedentes de la organización.
- Análisis de la situación actual de la organización y sus proyectos.
- Modelo de relación actual y grado de conocimiento de las partes implicadas.

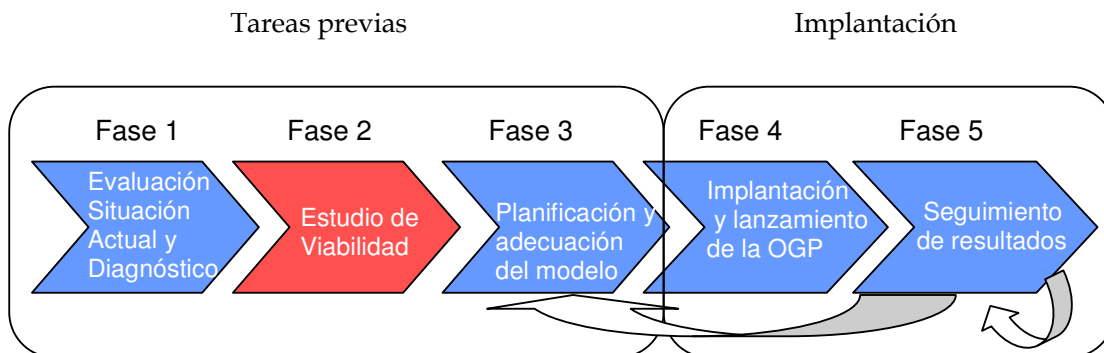
El **diagnóstico** de la situación actual, consiste en:

- Identificación de puntos críticos y problemas.
- Identificación de principales puntos fuertes y posibles oportunidades para la organización.
- Análisis de las posibilidades o soluciones que puedan presentarse.
- Propuesta inicial de diseño de OGP.

De esta fase se obtiene el siguiente resultado o salida:

- Informe de Diagnóstico de Situación Actual, que consiste en un documento formal que recoge los resultados de la definición y el análisis realizado del estudio de todos los puntos anteriores.

5.5.2 Fase 2: Estudio de Viabilidad de Implantación de la OGP





Esta fase toma como entrada el informe de Diagnóstico de la Situación Actual, generado tras la fase anterior, y consiste en realizar un estudio de viabilidad de la implantación de la Oficina de Gestión de Proyectos en la organización, para **determinar si la implantación que se desea llevar a cabo es viable económica y técnicamente** para la organización.

A partir del estado inicial, la situación actual y los requisitos planteados, se **estudian las posibles alternativas de solución**. Por cada alternativa planteada, se valora su impacto en la organización, la inversión a realizar y los riesgos asociados. Esta información se analiza con el fin de evaluar las distintas alternativas y seleccionar la más adecuada, definiendo y estableciendo su planificación.

Por tanto, para cada una de las alternativas que comprenderán el estudio de viabilidad, se deben realizar las siguientes tareas:

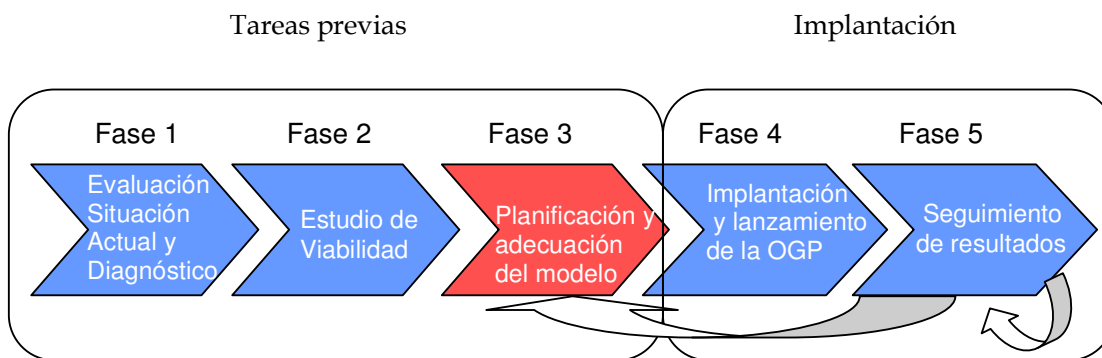
- Definir los objetivos que se quieren lograr con la implementación de la OGP, alineándolos con los objetivos estratégicos de la organización (partiendo de la definición del alcance preliminar).
- Identificar y analizar posibles riesgos que puedan producirse con la implantación de la OGP. La mayoría de los mismos, tienen como origen la resistencia a las nuevas responsabilidades que va a ostentar la OGP.
- Identificar posibles restricciones económicas, técnicas, operativas o legales.
- Realizar estudios de mercado para comparar la organización con empresas del mismo sector.
- Planificar las actividades y tareas necesarias para la implantación de la OGP.
- Estimar los recursos (materiales, humanos y logísticos) de la OGP y definir la infraestructura necesaria.
- Estimar el coste total de la implantación, así como el tiempo necesario para llevar a cabo dicha operación.
- Realizar el presupuesto estimativo necesario para la OGP.
- Efectuar el análisis coste / beneficio.



De esta fase se obtienen los siguientes resultados:

- Estudio de Viabilidad del Sistema → Decisión de viabilidad o no viabilidad de la implantación de la OGP en los términos exigidos por la organización, o en su caso, presentación de las posibles alternativas.
- Documento formal de aprobación /rechazo de la implantación por parte de la organización.
- Organización preliminar de la Oficina de Gestión de Proyectos.

5.5.3 Fase 3: Planificación de la Implantación y Adecuación del Modelo



Si se obtiene la aprobación de dicha implantación, se procede a realizar la planificación de la implantación y la posterior adecuación del modelo estándar según las necesidades de la organización. Se compone de las siguientes actividades:

Planificación de la OGP, que consiste en:

- Realizar la identificación de las actividades y tareas de la OGP, y priorizarlas.
- Identificar roles y responsabilidades del personal asignado a la OGP para configurar el equipo de trabajo.
- Definir puestos y expectativas de desempeño.
- Definir la gestión de la comunicación.
- Redactar un programa de desarrollo de habilidades y conocimientos.



- Definir de forma exhaustiva las funciones y el modelo o rol de la OGP.
- Establecer el plazo de ejecución.
- Identificar las metodologías, estándares, buenas prácticas, técnicas y herramientas en las que se va a apoyar la OGP.
- Describir el protocolo de actuación, políticas y procesos de la OGP.
- Planificar la gestión del cambio.
- Desarrollar el Plan de Implantación de la OGP.
- Integrar el Plan de Implantación con otros planes que estén en desarrollo.
- Presentar y aprobar el Plan de Implantación.

Adecuación del Modelo, que consiste en:

- Adecuar los estándares, metodologías, buenas prácticas, técnicas y herramientas seleccionadas en las que se va a apoyar la OGP, con el objetivo de crear un marco propio de gestión.
- Identificar métricas de desempeño de los proyectos.
- Desarrollar la estrategia de seguimiento:
 - Revisar objetivos para confirmar la estrategia a seguir para el seguimiento y control del Plan.
 - Definir el contenido de los elementos de seguimiento y control para determinar los aspectos sobre los que se centrará el seguimiento de las actividades del Plan de Implantación.
 - Definir el método o actividades para realizar el seguimiento y control con el objetivo de determinar las acciones que se van a realizar para obtener un conocimiento del grado de avance y cumplimiento del Plan.



- Establecer periodos concretos sobre los que informar o realizar el método para establecer la frecuencia tanto de información al Comité de dirección como de realización de las acciones previstas para el seguimiento.
- Establecer el nivel de calidad de los proyectos.
- Establecer indicadores de gestión que constituyan el cuadro de mando integral.

En función del sector de actividad de la organización y el tipo de oficina adoptada, la Oficina de Gestión intervendrá en algunos o en la totalidad de los siguientes procesos:

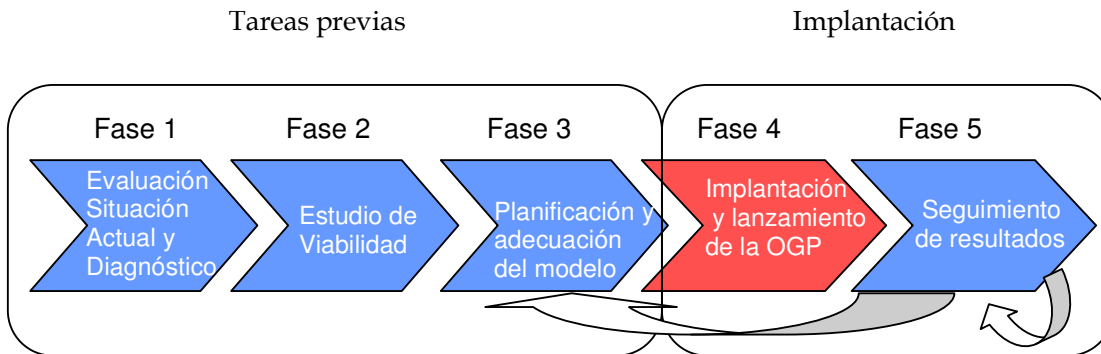
- Diseño del proceso de Ingeniería, Desarrollo e Implantación de Sistemas.
- Diseño del proceso de Gestión del Servicio: mantenimiento y soporte del producto o servicio.
- Diseño del proceso de Gestión de la Seguridad.
- Diseño del proceso de Gestión de la Calidad.
- Diseño del procedimiento de Gestión de Procesos.
- Diseño del procedimiento de Gestión de Proyectos.

Tras la finalización de esta fase, se obtienen los siguientes resultados:

- Constitución del equipo de trabajo.
- Modelo de Oficina de Gestión de Proyectos.
- Plan de Implantación.



5.5.4 Fase 4: Implantación y Lanzamiento de la OGP



En esta fase, se deben realizar las siguientes actividades:

Implantación, que consiste en:

- Definición del organigrama de la organización y ubicación de la OGP en la misma.
- Aprobación formal por parte de la Dirección de la metodología, estándares y procedimientos de actuación de la OGP.
- Definición de los proyectos / programas / portafolio de los que se va a hacer cargo la OGP.
- Planificación integrada de proyectos (Plan Director del Programa), que integre de forma coherente los distintos planes de proyectos. Teniendo en cuenta objetivos, fases, tareas, hitos y recursos de los distintos proyectos para garantizar la coordinación y adecuación temporal de las distintas actividades “interproyectos”, y asegurar la finalización exitosa de los mismos en plazo, tiempo, presupuesto y calidad esperada.
- Despliegue de la infraestructura.

Lanzamiento, que consiste en:

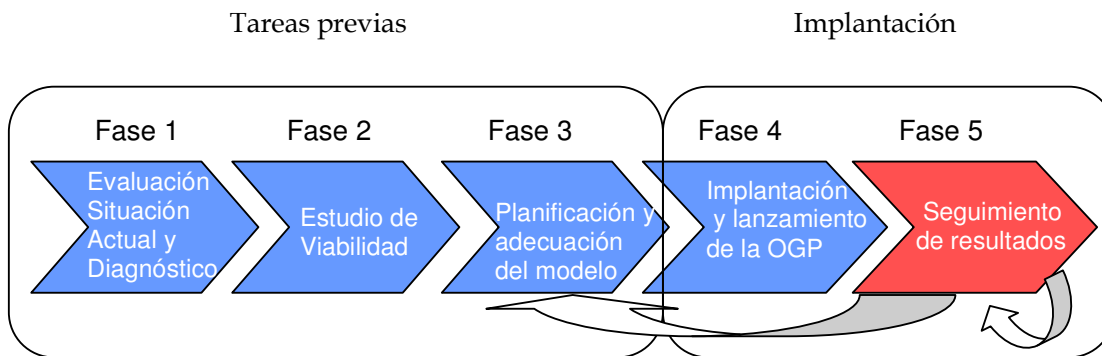
- Definición de la estrategia de lanzamiento, presentación y comunicación de la nueva área staff de Oficina de Gestión de Proyectos, de sus funciones y de los proyectos de los que se va a encargar.
- Formación, capacitación y entrenamiento de las partes implicadas.



Como resultados de esta fase, se obtienen los siguientes productos:

- Organización de la Oficina de Gestión de Proyectos.
- Plan Director / Programa / Portafolio inicial del que se va a hacer cargo la OGP.
- Estrategia de comunicación y difusión de la nueva oficina.
- Plan de formación.

5.5.5 Fase 5: Seguimiento y Análisis de los resultados



Una vez que la Oficina de Gestión de Proyectos se encuentra desplegada y puesta en funcionamiento, el responsable de la implantación de la misma junto con la Dirección de la organización, definirán la forma y los momentos en el que se **evaluarán** los **resultados de la implantación** de la oficina, con el objetivo de **verificar la correcta implantación**, o en caso contrario, proponer posibles cambios o actuaciones de refuerzo, tales como fortalecimiento de la formación en Project Management, redefinición de responsabilidades, adecuación de metodologías de trabajo, etc.

En esta fase, se deben realizar las siguientes actividades:

- Verificar la implantación de todos los elementos definidos en fases previas.
- Verificar que todos los proyectos están coordinados y que los miembros del equipo están involucrados y conocen la planificación, los productos, la organización, los procedimientos, estándares, políticas y herramientas de gestión.
- Revisar el cumplimiento de las metodologías y estándares.



- Comprobar la evolución de los parámetros e indicadores estimados.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos definidos.
- Identificar posibles problemas que puedan surgir durante el ciclo de vida de la OGP sobre la adaptación de los cambios para corregir actuaciones.
- Evaluar la efectividad de los resultados de los proyectos llevados a cabo por la organización en los que interviene la OGP. Comprobar el número de proyectos entregados a tiempo, dentro del presupuesto, con la calidad esperada y que satisfagan las necesidades del cliente. Verificar si los hitos y entregables se realizan de acuerdo al plan, evaluar los beneficios y valor aportado al negocio, etc.
- Definir el punto de estabilización, a partir del cual podría considerarse que se han asumido los cambios introducidos en la organización y se estabilizan los parámetros y criterios estimados en el diseño.
- Realizar un seguimiento global de los resultados de la Oficina de Gestión de Proyectos dentro del alcance del portafolio.
- Llevar a cabo auditorias técnicas.
- Realizar una relación de recomendaciones o propuestas de mejora en función del grado de cumplimiento de las expectativas.
- Realizar un mejoramiento continuo. Por dicho motivo, en esta fase se producen retroalimentaciones, con el objetivo de implantar las mejoras necesarias en la OGP y realizar modificaciones si se detecta un funcionamiento no deseado.
- Informar del resultado a la Dirección de la organización.
- Corroborar la estabilización en el desempeño de las funciones.
- Proceder al cierre del proyecto, una vez se llegue a la estabilización de los parámetros y cumplimiento de los objetivos de la implantación y la OGP.



Como resultados de esta fase, se obtienen los siguientes productos:

- Informe de resultados, seguimiento y / o recomendaciones (informes de estado, control de cambios y lecciones aprendidas).
- Cierre del proyecto (informe final).

5.6 OGP Virtual: Otra posible solución

El crecimiento de Internet y la generalización del acceso al mismo, ha sido el punto de partida para la posibilidad de crear aplicaciones Web que permiten realizar a través de Internet las mismas funciones que realizamos en actividades presenciales, garantizar el correcto intercambio de información, y la efectiva comunicación entre los miembros de equipos de trabajo.

Por lo que, en una sociedad globalizada en donde cada vez es más necesario la conformación de equipos de proyectos con personas que se encuentran geográficamente dispersas, y ante la ventaja que aporta el acceso de todos los miembros del proyecto a la información deseada, junto al objetivo de minimizar costes de desplazamientos, la implementación de una **OGP Virtual** se convierte en un reto como **solución técnica eficiente**.

En la actualidad existe software que permite la implementación de soluciones informáticas de acuerdo a las necesidades concretas de las diferentes OGP. Ejemplos de este tipo de software son: FRAW@, OfficeZilla, etc.

En la búsqueda de una solución flexible, sencilla y oportuna se hace necesaria una solución informática Web, multiusuario y que permita dar seguimiento a todos los cambios que van ocurriendo a lo largo del ciclo de vida de los proyectos. Dicha solución debe considerar el nivel de madurez de la organización en administración de proyectos y ser escalable según el desarrollo de la organización. Se recomienda el uso de un **Website con tecnología y entorno colaborativo**.

Dicho sistema debe permitir almacenar de forma centralizada la información sobre los proyectos TI de la organización, gestionar toda la documentación que se genera en los mismos, posibilitar su planificación temporal, gestionar los cambios, divulgación de eventos, aceptación de productos, gestión de notificaciones, control de costes e imputaciones, con el fin de facilitar el aseguramiento de la calidad de los proyectos.



Se debe contar además una guía metodológica con la descripción de los procedimientos a seguir, los estándares, posibles plantillas para la documentación a elaborar y buenas prácticas.

A continuación se recoge un resumen de las **características** y de la información mínima necesaria para la implementación de una OGP virtual a través de la cual se puedan tomar decisiones acertadas para los proyectos.

- Dirección centralizada de todos los proyectos administrados por la OGP:

El contar con un sitio Web donde se pueda centralizar la información de todos los proyectos permite a la OGP virtual la posibilidad de gestionar toda esta información en un solo lugar el cual, será actualizado constantemente por parte de los involucrados de forma que este sitio centralizado sea un reflejo real del avance y estado de cada proyecto.

- Administración de la seguridad:

El sitio Web que hospeda la OGP virtual debe permitir una administración de seguridad a nivel de carpetas y funcionalidades para poder dar acceso a las personas correspondientes en cada caso.

- Recursos compartidos y coordinados entre todos los proyectos administrados por la OGP:

Dicha característica puede implementarse en una OGP virtual a través de la utilización de un listado de recursos compartidos donde puedan acceder todos los involucrados y que sirva de mecanismo de comunicación y distribución de los recursos. El listado de recursos compartidos podrá ser modificado según los permisos de los usuarios y respondiendo a la línea organizativa para la toma de decisiones aprobada en la OGP.

- Gestión de la comunicación:

Se deben usar herramientas de software que permitan mantener la comunicación entre los involucrados y sirvan como repositorio de información. Dichas herramientas de comunicación colaborativas pueden ser: correo electrónico y de voz, publicación en Web (blogs, foros, wikis), mensajería instantánea, herramientas de conferencia, etc.



- Sitio Web que contemple distintas zonas y áreas compartidas, con sus correspondientes documentos, plantillas, archivos, software, etc., donde cada usuario pueda acceder de acuerdo a los permisos establecidos. La información que se debe recoger en dicho sitio Web es la relativa a:
 - Metodología de gestión de proyectos, desarrollo y soporte, gestión de procesos, mejores prácticas, normas, políticas y estándares a seguir por la organización.
 - Repositorio y gestión centralizada de riesgos compartidos e individuales de los proyectos.
 - Repositorio y gestión centralizada de costes y tiempos: El disponer de todos los cronogramas y presupuestos de los proyectos en un sitio centralizado permite a los miembros de la OGP virtual supervisar los mismos y poder tomar decisiones en el ámbito empresarial partiendo de una visión global que beneficie los intereses de la organización.
 - Gestión de la calidad: Se puede implementar en el sitio Web un espacio con accesos administrados que permita a personal interno o externo según los permisos poder mantener una coordinación de los estándares generales de calidad.
 - Gestión de recursos humanos: Información relativa a los recursos humanos empleados, distribución del tiempo asignado de estos recursos a cada proyecto, matrices de roles y funciones, organigramas, partes de actividad, etc.
 - Gestión de la configuración y gestión del cambio: Área que mantenga un histórico de cada cambio solicitado, documentos de aprobación y rechazo, etc.
 - Bitácora de reuniones y foros: Carpeta donde se almacenen las minutas de cada una de las reuniones y foros donde puedan debatirse determinados aspectos e información relativa a la OGP.
 - Cierre de proyectos y lecciones aprendidas: Carpeta donde puedan consultarse los documentos de aceptación final y documentos de lecciones aprendidas.



6 METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

6.1 Propuesta de Metodología para la Gestión de Proyectos por parte de la OGP

Una adecuada gestión de proyectos debe garantizar el alineamiento de los objetivos de cada proyecto con los del programa/as o portafolio y asegurar la coordinación de todas las actividades necesarias para el correcto desarrollo del proyecto.

Es preciso señalar, que aunque una determinada organización, seleccione un marco de referencia, puede, en base al mismo y en función de su cultura, estructura organizativa, “Know How”, necesidades, etc. definir una metodología propia, que sin perder las prácticas de referencia del marco escogido, recoja su propia forma de realizar la gestión, coordinación y supervisión de sus proyectos.

A continuación, se propone un ejemplo de metodología de referencia de gestión de proyectos, que consta de 3 etapas principales a lo largo de las cuales deben gestionarse las 9 áreas de conocimiento propuestas por el estándar PMBOK. Este modelo simplificado sigue las pautas y 5 etapas marcadas por la guía PMBOK, siendo la correspondencia entre ambos la que sigue:

CORRESPONDENCIA ENTRE ETAPAS PMBOK – PROPUESTA METODOLOGÍA GESTIÓN PROYECTOS	
Fase PMBOK	Fase Metodología Gestión Proyectos
Inicio	Organización y lanzamiento del proyecto
Planificación	
Ejecución	Desarrollo y seguimiento del proyecto
Control	
Cierre	Evaluación y cierre del proyecto

Tabla 6.1- Correspondencia entre las etapas de PMBOK y metodología de gestión propuesta



6.1.1 Fases de la Metodología de Gestión de Proyectos

El siguiente gráfico muestra las etapas de la metodología de gestión de proyectos propuesta, así como la correspondencia con las 5 etapas que define la guía del PMBOK.

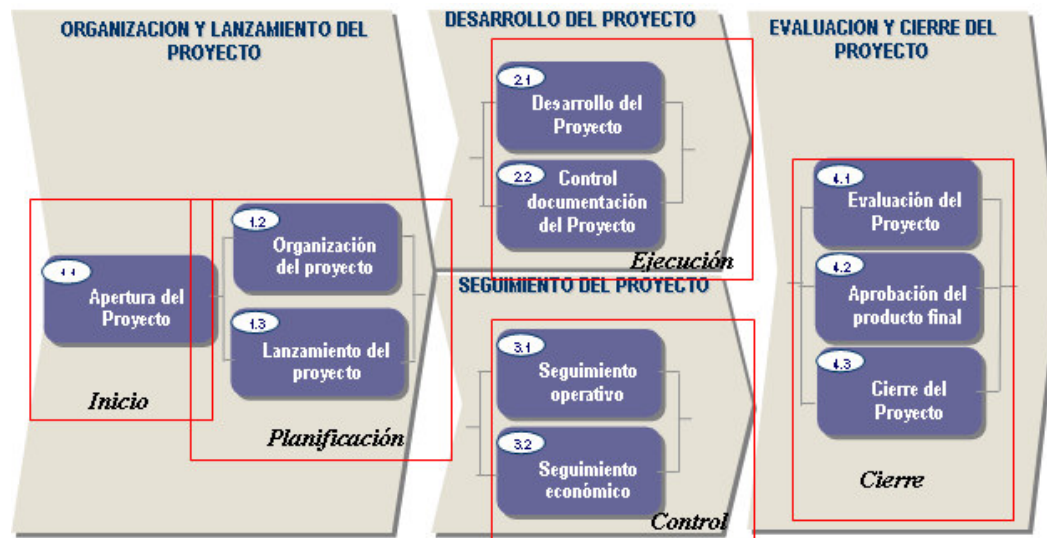


Figura 6.1- Etapas de la metodología de gestión de proyectos propuesta

Brevemente se enumeran las principales actividades y tareas que deben realizarse en cada una de las etapas propuestas.

Etapas 1: Organización y Lanzamiento del Proyecto

- Apertura del proyecto: Se deben llevar a cabo todas las tareas necesarias para la apertura administrativa del proyecto, una vez aprobada la Oferta por el cliente.
- Organización del proyecto: Se deben realizar todas las tareas necesarias para organizar el proyecto.
 - Realizar al máximo nivel de detalle los objetivos y alcance del proyecto.
 - Revisar o establecer la estructura organizativa y las funciones asociadas a cada rol.
 - Realizar la planificación del proyecto y la asignación de recursos.



- Lanzamiento del proyecto: Consiste en comunicar a todos los participantes, interesados o stakeholders del proyecto el inicio del mismo.

Etapa 2: Desarrollo y Seguimiento del Proyecto

Desarrollo del proyecto

- Desarrollo del proyecto: Desarrollo de las actividades planificadas, en el tiempo establecido, con la calidad acordada y dentro del presupuesto previsto.
- Control de la documentación del proyecto: Consiste en gestionar la documentación generada y asociada al proyecto, garantizando la disponibilidad y accesibilidad de la información a los interesados en todo momento.

Seguimiento del proyecto

- Seguimiento operativo: Tareas necesarias para garantizar que el proyecto se lleva a cabo en el tiempo preestablecido, dentro del presupuesto, y de acuerdo con los estándares de calidad acordados. Para ello se debe realizar un seguimiento y control de la planificación (realización de tareas, hitos, etc.), uso de recursos y calidad de los entregables y, posteriormente, elaborar informes de seguimiento periódicamente.
- Seguimiento económico: Tareas de seguimiento de la actividad económica del proyecto. Se deben controlar y revisar los gastos de personal, la facturación a clientes, los costes de terceros, los cierres mensuales, etc.

Etapa 3: Evaluación y cierre del proyecto

- Evaluación del proyecto: Se debe analizar la eficacia con que se ha llevado a cabo el proyecto (fortalezas y debilidades), medir la satisfacción del cliente y evaluar al equipo de trabajo que participó en el proyecto. Para ello se deben realizar las siguientes tareas:
 - Coordinar con la Unidad de Calidad la realización de las encuestas de evaluación de satisfacción de los interesados en el proyecto.



- Analizar los resultados de la evaluación de satisfacción del cliente e identificar, en su caso, posibles acciones de mejora.
 - Evaluar a los miembros del equipo de trabajo asignados al proyecto.
 - Actualizar niveles de competencias técnicas adquiridas durante el proyecto.
 - Identificar puntos fuertes, problemas detectados y sugerencias de mejora.
 - Elaborar un informe de conclusiones que incluya los siguientes apartados: puntos fuertes, problemas detectados (motivo del problema, análisis de causas, soluciones adoptadas) y sugerencias de mejora para futuros proyectos.
- Aprobación producto final: Actividad que consiste en comunicar al cliente la finalización del proyecto y los resultados obtenidos.
 - Cierre del proyecto: Tareas necesarias para cerrar administrativamente el proyecto.



Durante el ciclo de vida expuesto anteriormente, se deben gestionar una serie de **áreas de conocimiento**.

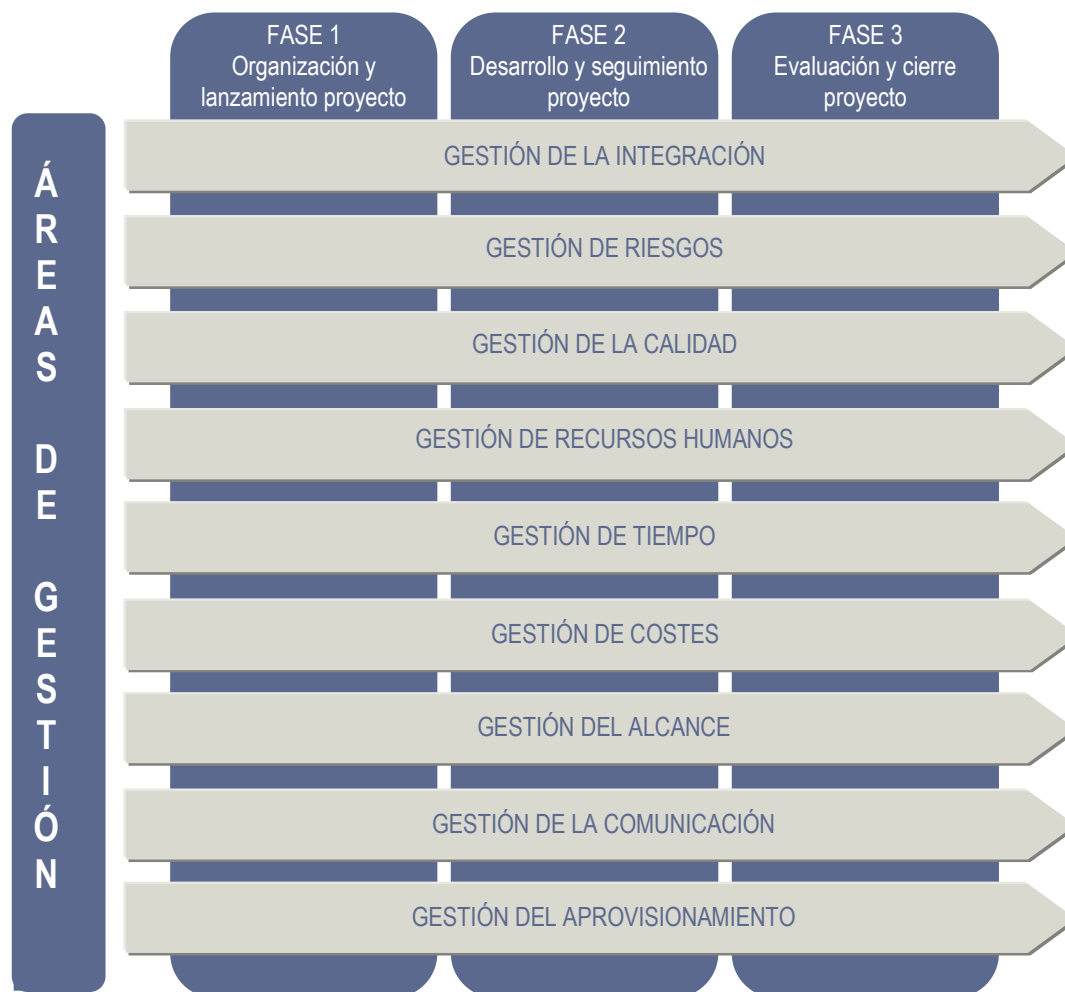


Figura 6.2- Fases de la metodología de gestión de proyectos y áreas de gestión

Para la aplicación de cada una de las áreas de gestión a lo largo de las diferentes etapas se desarrollan diversos procesos, los cuales a su vez, se desglosan en actividades.

- **Gestión de la Integración**: Procesos necesarios para que los diversos elementos del portafolio sean coordinados adecuadamente, asegurando que se realizan todas las tareas necesarias.
- **Gestión de Riesgos**: Actividades necesarias para la identificación, análisis y respuesta a los riesgos del proyecto.



- **Gestión de la Calidad:** Actividades necesarias para asegurar que el proyecto va a satisfacer las necesidades por las cuales fue emprendido, así como procesos que tienen el objetivo de reducir, eliminar y/o prevenir las deficiencias de calidad de los productos a obtener o servicios a ofrecer.
- **Gestión de Recursos Humanos:** Procesos necesarios para realizar la administración más eficaz posible del personal implicado en el proyecto.
- **Gestión de Tiempo:** Procesos requeridos para asegurar el cumplimiento de los tiempos y plazos del proyecto.
- **Gestión de Costes:** Procesos necesarios para garantizar que el proyecto se realiza de acuerdo al presupuesto estimado.
- **Gestión del Alcance:** Procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente.
- **Gestión de la Comunicación:** Actividades necesarias para garantizar la generación, adquisición, difusión y almacenaje de la información del proyecto.
- **Gestión del Aprovisionamiento:** Procesos requeridos para adquirir bienes y servicios, necesarios para lograr el alcance del proyecto.

Nota: Véase, el apartado 4.5. *Gestión del Proyecto*, para una información más detallada acerca de los procesos, actividades y mejores prácticas aconsejadas para la gestión de los proyectos.

6.2 Plantillas de referencia para la Gestión de Proyectos

Entre los problemas de gestión que pueden ser identificados en el análisis de situación actual, pueden destacarse deficiencias de la planificación del proyecto, en el establecimiento de responsables, cuellos de botella debido a la inexistencia de actuaciones paralelas, etc. También se detecta que otra de las **causas** que pueden llevar al **fracaso** de los proyectos es **la escasa o nula documentación** realizada.

Por otro lado, se hace evidente la **necesidad de unificar el conocimiento** del proyecto, de manera que se asegure la accesibilidad a la información actualizada y se eviten duplicidades.



Así pues, es necesario establecer una **estructuración común de los proyectos** entre todos los participantes, dividiendo el proyecto en distintos fragmentos de trabajo, definiendo los plazos, roles y responsabilidades, los hitos a conseguir, y la información y documentación asociada a cada uno de ellos. De este modo se posibilita el seguimiento y control del estado del proyecto y la comprobación del cumplimiento de los requerimientos establecidos. Además, debe facilitarse la conservación y el acceso al conocimiento por parte del personal adecuado, generando un histórico y permitiendo la mejora continua.

Por todos estos motivos, es de **vital importancia** prestar una adecuada atención a la **documentación** que se genera en los proyectos y para ello **resulta básico definir plantillas de soporte a la gestión de proyectos**, de manera que se obtenga un repositorio de conocimiento, que pueda ser comprendido, utilizado y compartido (y todavía en mayor medida en entornos colaborativos, cuando el conocimiento es común entre los participantes).

Las **plantillas** se constituyen como una guía de referencia y suponen una oportunidad de mejora, ya que almacenan y estandarizan el conocimiento, y permiten su consulta, utilización, distribución y enriquecimiento. Además facilitan el desarrollo de los proyectos, reduciendo los tiempos de establecimiento, el número de incidencias y el coste, y favorecen la gestión de los mismos. A su vez, el uso de plantillas ayuda, en gran medida, en el proceso de documentación, plasmando siempre la información deseada, respetando una estructura común, siguiendo un formato establecido y posibilitando la reutilización de dichas plantillas en los distintos proyectos que lleve a cabo la organización.

A modo de ejemplo, se recogen posibles plantillas de referencia para la Gestión de Proyectos de sistemas informáticos, clasificándolas en función de las 9 áreas de conocimiento identificadas por el estándar de PMBOK.



6.2.1 Plantillas de Gestión de la Integración

Autorización del proyecto

AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO: NOMBRE	
Fecha Efectiva de comienzo	
Dirigido a	
De	
Con copia	
Descripción	
Limitaciones	
Equipo de Proyecto	
Colaboradores	
Coste / horas máximas	

Esta es la autorización de comienzo del proyecto _____ que tiene prevista la finalización la fecha _____.

Firma:

Tabla 6.2- Plantilla de Autorización de Proyecto



Informe de aceptación del sistema

INFORME DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA	Identificador	
	Fecha	
Cliente:		
Proyecto:		
Firma jefe de proyecto		
Firma del Cliente		
Aceptado	SI []	NO []
Opciones pendientes de resolver:		
Observaciones:		

Tabla 6.3- Plantilla de Informe de Aceptación del Sistema



Informe de aceptación de entregas

INFORME DE ACEPTACIÓN DE:	Responsable	
	Fecha	
Cliente:		
Proyecto:		
Aceptado	SI []	NO []
Entrega	Parcial []	Adicional [] Final []
Descripción y observaciones:		
Opciones pendientes de resolver:		
Comité de Dirección		
Nombre	Cargo	Firma
Firma del Jefe de proyecto		

Tabla 6.4- Plantilla de Informe de Aceptación de Entregas



Hoja de control del documento

Versión	Revisión	Fecha	Causa del Cambio

Aprobación del Documento	
Aprobado por	
Fecha	
Firmado (Cliente)	
Firmado (Jefe de Proyecto)	

Tabla 6.5- Plantilla de Hoja de control del documento

Responsables del documento

Version.Revision			
	Equipo	Fecha	Firma
Elaborado por			
Revisado por			
Entregado por			

Tabla 6.6- Plantilla de Responsables del documento



Definición del proyecto

Definición del proyecto		
Nombre		
Objetivos		
Responsabilidades	Sponsor	Gerente
Resultados esperados		
Coste estimado		
Frecuencia de Seguimiento		

Tabla 6.7- Plantilla de Definición del proyecto



Informe de Estado del documento

Informe de Estado del Documento		
Nombre del proyecto		
Dirigido a		
De		
Con copia		
Fecha		
Periodo del informe		
Estado del proyecto: Nombre		
Alcance		
Cronograma /Tiempos		
Costes		
Calidad		
Riesgos		
Riesgo	Responsable	Mitigación
Próximas actuaciones		
Notas		

Tabla 6.8- Plantilla de Informe de Estado del documento



Gestión de los Cambios: Informe de Solicitud de cambio

Informe de solicitud de cambio	Nº Solicitud	
	Fecha	
Cliente:		
Proyecto:		
Tipo de cambio: Mejora [<input type="checkbox"/>] Reparación Error [<input type="checkbox"/>] Recuperación Versión [<input type="checkbox"/>] Otros [<input type="checkbox"/>]		
Prioridad: Crítica [<input type="checkbox"/>] Urgente [<input type="checkbox"/>] Normal [<input type="checkbox"/>]		
Elemento a modificar:		
Descripción del cambio:		
Personal responsable:		
Autor de la solicitud:		
Comentarios:	Firma:	

Tabla 6.9- Plantilla de Informe de Solicitud de cambios



Gestión de los Cambios: Informe de Aceptación de Cambio

Informe de Aceptación del Cambio	Nº Aceptación	
	Fecha	
	Nº Solicitud	
Cliente:		
Proyecto:		
Solicitante:		
Importancia: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Motivo:		
Personal responsable de realizar el cambio:		
Comentarios:		
Coste del cambio (elementos afectados e impactos: en coste, cronograma, recursos, etc.):		
Conceptos	Recursos	
Firma:		

Tabla 6.10- Plantilla de Informe de Aceptación de cambios



Gestión de los Cambios: Informe de Denegación de Cambio

Informe de Denegación del Cambio	Nº Denegación	
	Fecha	
	Nº Solicitud	
Cliente:		
Proyecto:		
Solicitante:		
Motivo:		
Comentarios:		
Firma:		

Tabla 6.11- Plantilla de Informe de Denegación de cambios



Gestión de los Cambios: Informe de Certificación de Cambio

Informe de certificación del cambio	Nº Certificación		
	Fecha		
	Nº Resolución		
Cliente:			
Proyecto:			
Cambio finalizado satisfactoriamente: Sí [] / No []			
Observaciones y comentarios:			
Firma del Jefe de Proyecto:	Firma del Responsable de Pruebas:	Firma del Responsable del CCC:	Firma del Solicitante del Cambio:

Tabla 6.12- Plantilla de Informe de Certificación de cambios

Gestión de la Configuración: Identificación del Elemento de Configuración

Código	
Tipo elemento	
Título	
Versión	
Fecha	
Ubicación física	

Tabla 6.13- Plantilla de Identificación del Elemento de Configuración

Gestión de la Configuración: Control de versiones

CÓDIGO	NOMBRE	VERSIÓN	ESTADO	RESPONSABLE	FECHA

Tabla 6.14- Plantilla de Control de versiones



Actas de reunión

Acta de Reunión			
ID Nombre:	Fecha de reunión:	Hora:	Lugar:
Convocada por			
Tipo de reunión			
Organizador			
Apuntador			
Asistentes			
Ausencias			
Retrasos			
Orden del día			
Discusión			
Conclusiones	Identificación	Descripción	Responsable
Temas pendientes			
Hora finalización			
Fecha próxima reunión			

Tabla 6.15- Plantilla de Acta de reunión



Informe de progreso: Seguimiento

Nombre del proyecto						
Informe de Avance		Periodo				
Cronograma						
Actividades del proyecto	Comienzo planeado	Comienzo real	Fin planeado	Fin real	Estado	
Actividades realizadas en el periodo						
ID Nombre	Descripción					
Actividades a realizar en el siguiente periodo						
ID Nombre	Descripción					
Hitos y Productos entregables						
Entregable	Comienzo planeado	Comienzo real	Fin planeado	Fin real	Estado	Observaciones
Cambios realizados						
Cambio	Descripción	Solicitado por	Fecha	Fin real	Observaciones	
Incidencias / Riesgos tratados						
Fecha	Tema	Impacto	Acciones	Fecha Acción	Responsable	
Temas pendientes						
Precauciones						

Tabla 6.16- Plantilla de Informe de Progreso



Plantilla de Indicadores de Gestión

Plantilla de Indicadores		
Denominación del indicador	Proyecto	
Código del indicador	Indicadores relacionados	
Elaborado por	Fecha última actualización	
Definición del indicador	Fórmula de cálculo	Unidades
Fuentes de información	Presentación y periodicidad de cálculo	
Gráfico		
Responsabilidad		

Tabla 6.17- Plantilla de Indicadores de Gestión

Lista de autocomprobación de la fase de inicio

1.	Se ha definido las necesidades y oportunidades del proyecto	
2.	Se han identificado las razones que justifican la necesidad u oportunidad	
3.	Se han estimado los beneficios que obtiene el cliente con el proyecto	
4.	Se han estimado los beneficios que obtiene la organización con la realización del proyecto	
5.	Se han identificado los procesos de negocio del cliente relativos al proyecto	
6.	Se ha identificado la plataforma tecnológica prevista que será necesaria para la realización del proyecto	
7.	Se ha recopilado toda la información relevante para el proyecto y todo el conocimiento de proyectos previos	
8.	Se han definido las características que se prevén para el proyecto.	
9.	Se han definido, en la medida de lo posible, los productos, entregables y el alcance del proyecto	
10.	Se han identificado los requisitos y las funcionalidades preliminares de los productos	
11.	Se ha estimado el coste total aproximado del proyecto	
12.	Se ha realizado una estimación preliminar de la duración del proyecto	
13.	Se han identificado los colaboradores externos, proveedores y otros stakeholders del proyecto	
14.	Se ha definido el organigrama del equipo del proyecto, identificando los distintos roles y responsabilidades	
15.	Se han considerado las limitaciones previsibles de todo tipo (recursos, conocimiento, del personal, del entorno, etc.) que pueden afectar al proyecto	
16.	Se ha comprobado si el proyecto está alineado con la estrategia del área y unidad de negocio	
17.	Se ha realizado un análisis de la situación actual y el entorno (competidores)	
18.	Se ha considerado la probabilidad de continuación del proyecto tras su finalización	

Tabla 6.18- Plantilla de Lista de autocomprobación de la fase de inicio



Lista de autocomprobación de la fase de planificación y calidad en la fase de ejecución

1.	Se dispone de información suficiente en relación al proyecto	
2.	Se ha asignado un jefe de proyecto y se ha seleccionado un equipo para la realización del proyecto	
3.	El alcance y los objetivos del proyecto están bien definidos	
4.	Se ha realizado una descripción detallada y precisa del producto o servicio	
5.	Se conocen los objetivos y expectativas del cliente y/o usuarios respecto al proyecto	
6.	Se conoce cómo medirá el cliente el éxito del proyecto	
7.	Se han identificado los factores clave para el éxito del proyecto	
8.	Se saben las limitaciones y se ha analizado cómo superarlas para lograr el éxito del proyecto	
9.	Se ha comprobado las normas, reglamentos y legislación aplicables al producto o servicio	
10.	Se ha establecido un acuerdo sobre los objetivos del proyecto	
11.	Los objetivos son ambiciosos pero realistas	
12.	Se han determinado los componentes en que se puede subdividir el producto	
13.	Se han identificado todas las actividades y tareas necesarias para la realización del proyecto	
14.	Se han definido los procesos, las pruebas a realizar y la documentación necesaria para la garantía y el aseguramiento de la calidad del proyecto	
15.	Se ha elaborado un plan de trabajo completo que refleje todas las actividades, las fechas de realización, los responsables de llevar a cabo las mismas, los recursos necesarios y el coste de cada una.	
16.	Se ha determinado una fecha intencional de terminación del proyecto y los hitos del mismo de acuerdo a las necesidades del cliente	
17.	Se han asignado claramente las responsabilidades para el desarrollo del proyecto y éstas han sido aceptadas por cada uno de los implicados en el proyecto	
18.	Se han establecido y comunicado las normas, políticas y procedimientos a seguir para la gestión de la configuración, gestión de la calidad y gestión de los cambios que se pueden producir a lo largo del proyecto	
19.	Se han identificado y evaluado los posibles riesgos y se ha elaborado un plan de contingencia de los mismos	
20.	Se han detectado los aspectos críticos a controlar para el éxito del proyecto	
21.	Se ha definido y se ha llegado a un acuerdo a los compromisos y responsabilidades del cliente en relación al proyecto	
22.	Se conoce quién son los responsables e interlocutores por parte del cliente y por parte de la organización	
23.	Se han analizado las necesidades de información de cada stakeholders del proyecto y se ha establecido un plan de comunicación, que incluya la periodicidad, los medios y el canal más adecuado para realizar la comunicación de información.	
24.	Están disponibles la información y los recursos identificados que son necesarios para la realización del proyecto	
25.	Se ha definido un plan de formación tanto interna para el equipo de desarrollo, como la formación que se debe impartir al cliente y/o usuario	
26.	Se ha analizado la viabilidad de la implantación e instalación del producto final	

Tabla 6.19- Plantilla de Lista de autocomprobación de la fase de planificación y calidad en la fase de ejecución



Lista de autocomprobación de la fase de seguimiento y control

1.	El cumplimiento de los requisitos e hito acordados con el cliente, así como la satisfacción de sus necesidades son las prioridades para el equipo de proyecto	
2.	Se proporciona periódicamente, a la alta Dirección y al cliente, la información adecuada sobre la evolución y problemas detectados en el proyecto	
3.	Se gestiona y controla eficazmente los costes y el cronograma del proyecto y se realizan estimaciones fiables del avance y la fecha y coste de finalización	
4.	Se justifican, autorizan, registran y se gestionan los costes del proyecto	
5.	Se proporciona información fiable de los costes y el avance actual del proyecto	
6.	Está definida, se elabora, evalúa y registra la información necesaria para el seguimiento de hitos, costes y calendario del proyecto	
7.	La información integrada y de detalle de costes y cronograma permite identificar las desviaciones que se producen y las causas de las mismas	
8.	Los miembros del equipo conocen las técnicas y herramientas de gestión de proyectos	
9.	Se aplican las medidas preventivas y correctivas cuando es necesario	
10.	Se respetan los procesos, políticas y normas establecidas en la organización	
11.	Se realiza la gestión de la documentación de forma adecuada	
12.	La calidad de los procesos y productos se supervisa, gestiona y documenta satisfactoriamente	
13.	Se supervisa con la periodicidad establecida los riesgos e incidencias y el plan de contención, actualizándolo cuando sea necesario.	
14.	Se celebran reuniones periódicas de coordinación y comunicación de información del proyecto	
15.	Se realizan informes de gestión del proyecto precisos y fiables	
16.	Se cuenta con el apoyo y ayuda de la alta Dirección	

Tabla 6.20- Plantilla de Lista de autocomprobación de la fase seguimiento y control



Lista de autocomprobación o checklist de la fase de cierre

1.	Se ha llevado a cabo una revisión final del producto/servicio resultante y ésta ha resultado satisfactoria	
2.	Se han cumplido todos los criterios de aceptación	
3.	Los productos/servicios entregados han sido aceptados por el cliente	
4.	Se ha transferido al cliente la responsabilidad de los productos/servicios entregados	
5.	Se ha obtenido retroalimentación por parte del cliente	
6.	Han finalizado todas las actividades del proyecto	
7.	Se ha facturado la totalidad del proyecto	
8.	No existen pedidos de proveedores pendientes de facturación o entrega	
9.	No existen provisiones del proyecto pendientes de aplicar (salvo las garantías del producto en su caso)	
10.	Se ha realizado un cierre financiero	
11.	Se han documentado los resultados del proyecto	
12.	Se ha realizado una evaluación formal de los resultados del proyecto	
13.	Se han identificado y documentado las lecciones aprendidas y las oportunidades creadas	
14.	Se han identificado y documentado las mejoras de procesos aplicables a proyectos futuros	
15.	Se ha elaborado la documentación del proyecto para el archivo histórico de proyectos de la organización	
16.	Se han liberado o reasignado los recursos utilizados	
17.	Ha sido evaluado el desempeño individual de los miembros del equipo de proyecto	
18.	Se ha reasignado el equipo de proyecto	
19.	Se ha celebrado por parte de los miembros del equipo la culminación del proyecto	

Tabla 6.21- Plantilla de Lista de autocomprobación de la fase de cierre



Cierre del proyecto

Nombre del Proyecto:

Fecha:

Cierre por parte del Sponsor		
Pregunta	Sí/No	Observaciones
¿Se han cumplido los objetivos del proyecto?		
¿Se han acabado todos los entregables del proyecto?		
¿Está el sponsor satisfecho del resultado global del proyecto?		
Comentarios		
Cierre por parte del Jefe de Proyecto		
Objetivos cumplidos		
Lecciones Aprendidas		

Firmas:

Cargo	Nombre	Firma	Fecha
Representante del Sponsor			
Gestor del programa			
Jefe Proyecto			

Tabla 6.22- Plantilla de Cierre del proyecto



6.2.2 Plantillas de Gestión del Alcance

Alcance del proyecto

Alcance del proyecto			
Nombre Proyecto			
Objetivos			
Necesidades y expectativas de clientes y/o usuarios			
Descripción del producto / servicio			
Alcance			
Supuestos y Limitaciones			
Factores clave de éxito			
Responsable			
Recursos			
Comentarios			
Actividades e hitos	Fecha inicio y Fecha fin	Producto Entregable	Observaciones

Tabla 6.23- Plantilla de Alcance del proyecto



Plantilla de Requisitos

Identificador		Tipo:	Subtipo:
Nombre			
Descripción			
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Conveniente <input type="checkbox"/> Opcional		
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Estable <input type="checkbox"/> No estable		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Fuente			

Tabla 6.24- Plantilla de Requisitos

6.2.3 Plantillas de Gestión del Tiempo

Plantilla de Cronograma del Proyecto

Esta plantilla ha sido creada con la herramienta de gestión de proyectos Microsoft Office Project y se basa en la "Guía del PMBOK". Los números entre paréntesis (3.1.1.n) se refieren a los procedimientos específicos de convención de numeración utilizados por PMBOK. Esta planificación muestra las tareas vinculadas con una relación Comienzo-Fin, aunque en realidad, los procesos se superponen y es posible que las dependencias tengan que ser modificadas. Todas las duraciones están establecidas a 1 día, será el responsable de la planificación el encargado de definir estas duraciones.

El objetivo de esta plantilla es mostrar el flujo general de trabajo del Ciclo de Vida del Proyecto y ayudar al jefe de proyecto a utilizar los procesos y áreas de conocimiento del PMI, tal como se definen en el PMBOK. La plantilla incorpora los 5 procesos y 9 áreas de conocimiento definidos en el PMBOK para ayudar a comprender e identificar todos los componentes de planificación que son importantes para el éxito de la gestión de proyectos. No intenta identificar las mejores prácticas de organización de cualquier industria específica o tipo de proyecto.

Esta plantilla es útil en las primeras etapas de inicio y la planificación como una ayuda para las buenas prácticas en la Gestión de Proyectos. Todas las fases más allá de la planificación inicial deben sustituirse en su totalidad por las fases que sean más adecuadas para el tipo de proyecto.

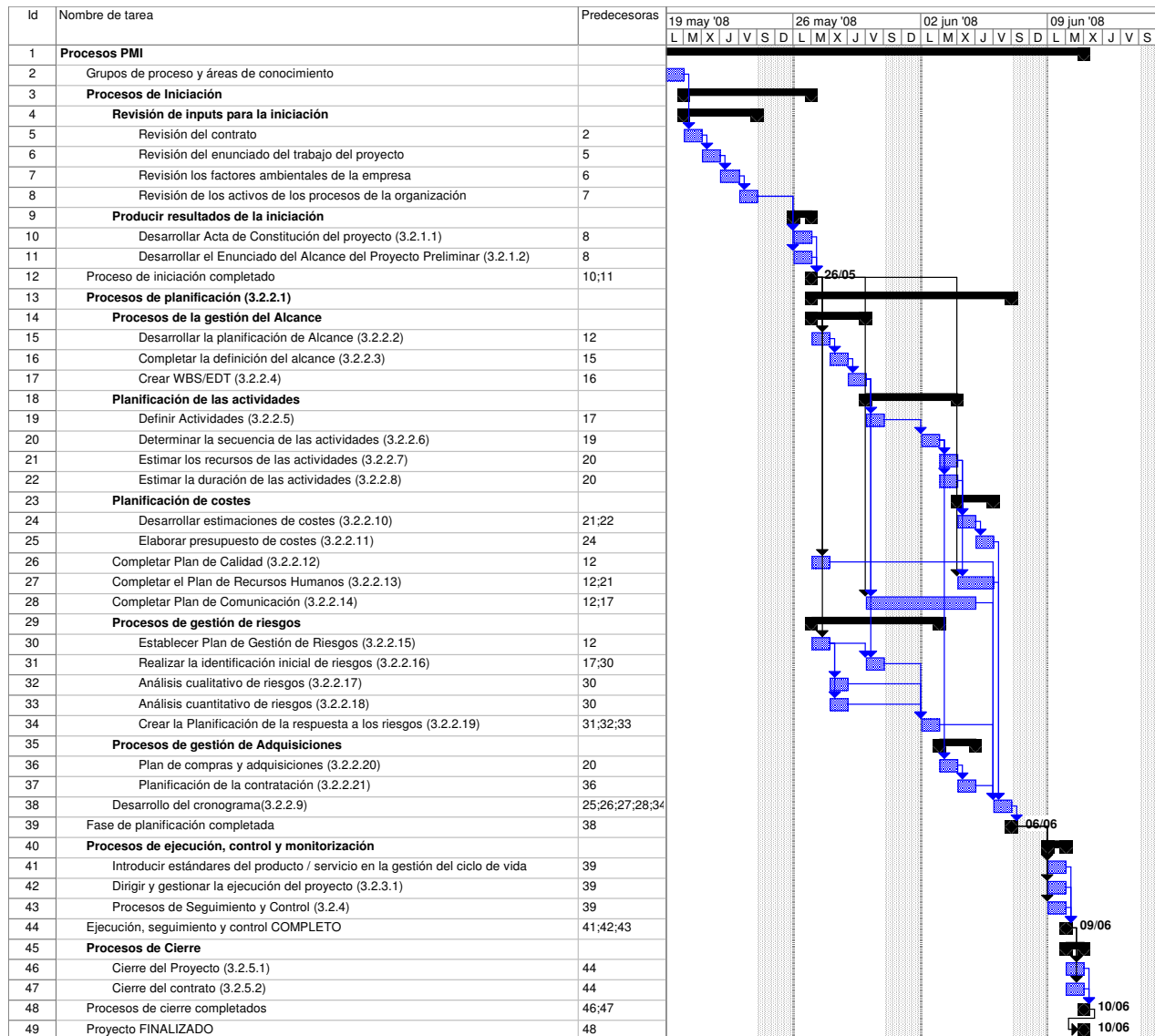


Tabla 6.25- Plantilla de Cronograma del proyecto



Estimación de la duración del proyecto

Nombre del proyecto				
Informe de Avance		Periodo		
Cronograma				
Actividades / Tareas / hitos	Fecha Inicio	Fecha Fin	Recursos	Dependencias
Fecha fin estimada del proyecto				

Tabla 6.26- Plantilla de Estimación de la Duración del proyecto

6.2.4 Plantillas de Gestión de Costes

Estimación de costes del proyecto

Nombre del proyecto								
Informe de Estimación de Costes		Periodo						
Estimación de costes								
Actividad del proyecto	Recurso	Tipo de Unidad	Coste Unitario		Tipo de cambio a €		Nº Unidades	Coste Total (€)
Coste Total Presupuestado (€)								
Estimación de coste de personal								
Perfil profesional	Fecha inicio	Fecha fin	Nº horas		Coste hora		Coste Total (€)	
			Normales	Extras	Normales	Extras		
Coste Total Presupuestado de personal (€)								
Costes de aprovisionamiento, outsourcing y gastos fijos								
Descripción		Tipo			Coste (€)			
Coste Total Presupuestado (€)								
COSTE TOTAL PROYECTO (€)								

Tabla 6.27- Plantilla de Estimación de costes



Reporte de ejecución y rendimiento del proyecto														
Actividad	BAC	Progreso o avance real (%)	Valor planificado (PV)	Costo real (AC)	Valor ganado (EV)	Variación programa (SV)	Variación costo (CV)	Índice rendimiento programa (SPI)	Índice rendimiento costo (CPI)	Índice costo-programación (CSI)	Costo estimado para terminar (ETC)	Costo estimado a la terminación (EAC)	Variación a la culminación (VAC)	Índice de rendimiento de costo a la conclusión (TCPI)
Actividad 1	31.448,99 €	100	31.448,99 €	36.421,00 €	31.448,99 €	0,00 €	-4.972,01 €	1,00	0,86	0,86	0,00 €	36.421,00 €	-4.972,01 €	0,00
Actividad 2	11.692,99 €	100	11.692,99 €	11.870,00 €	11.692,99 €	0,00 €	-177,01 €	1,00	0,99	0,99	0,00 €	11.870,00 €	-177,01 €	0,00
Actividad 3	8.942,99 €	100	8.942,99 €	12.590,00 €	8.942,99 €	0,00 €	-3.647,01 €	1,00	0,71	0,71	0,00 €	12.590,00 €	-3.647,01 €	0,00
Actividad 4	30.412,99 €	95	30.412,99 €	30.180,00 €	28.892,34 €	-1.520,65 €	-1.287,66 €	0,95	0,96	0,91	1.520,65 €	31.768,42 €	-1.355,43 €	0,96
Actividad 5	13.912,99 €	70	11.178,39 €	11.035,00 €	9.781,10 €	-1.397,30 €	-1.253,90 €	0,88	0,89	0,78	4.191,90 €	15.764,29 €	-1.791,29 €	0,89
Actividad 6	15.892,99 €	70	11.125,10 €	11.810,00 €	11.125,10 €	0,00 €	-684,90 €	1,00	0,94	0,94	4.767,90 €	16.811,43 €	-986,44 €	0,94
Actividad 7	15.892,99 €	50	8.582,22 €	9.445,00 €	7.946,50 €	-635,72 €	-1.498,50 €	0,93	0,84	0,78	7.946,50 €	18.890,00 €	-2.997,01 €	0,84
Actividad 8	7.012,99 €	0	7.012,99 €	0,00 €	0,00 €	-7.012,99 €	0,00 €	0,00	0,00	0,00	7.012,99 €	0,00 €	7.012,99 €	0,00
Actividad 9	7.244,99 €	0	362,25 €	0,00 €	0,00 €	-362,25 €	0,00 €	0,00	0,00	0,00	7.244,99 €	0,00 €	7.244,99 €	0,00
Actividad 10	6.372,99 €	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	0,00	0,00	6.372,99 €	0,00 €	6.372,99 €	0,00
Total	148.887,93 €		114.447,23 €	123.351,00 €	109.830,01 €	-14.520,99 €	-13.520,99 €	0,68	0,62	0,60	39.057,92 €	144.175,14 €	-4.128,00 €	0,60

$$SV = EV - PV$$

SV > 0 : Adelanto

SV < 0 : Atraso

SV = 0 : En tiempo

$$SPI = EV / PV$$

SPI > 1 : Adelanto

SPI < 1 : Retraso

SPI = 1 : En tiempo

$$CV = EV - AC$$

CV > 0 : Adelanto

CV < 0 : Atraso

CV = 0 : En tiempo

$$CPI = EV / AC$$

CPI > 1 : Por debajo presupuesto

CPI < 1 : Sobre presupuesto

CPI = 1 : En presupuesto

$$CSI = CPI * SPI$$

0,9 < CSI < 1,2 OK

0,8 < CSI < 0,9 o 1,2 < CSI < 1,3 CHEQUEAR

CSI < 0,8 O CSI > 1,3 ALARMA

$$EAC = BAC / CPI$$

$$ETC = BAC - EV$$

$$VAC = BAC - EAC$$

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$$

ANÁLISIS DEL CSI
(ÍNDICE COSTE-PROGRAMACIÓN)

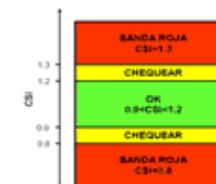


Tabla 6.28- Plantilla del Valor Ganado



6.2.5 Plantillas de Gestión de la Calidad

Registro de pruebas y evaluación

IDENTIFICADOR:		
Objetivo		
Enfoque	<input type="checkbox"/> Caja Negra <input type="checkbox"/> Caja Blanca	
Tipo prueba	<input type="checkbox"/> Unitaria <input type="checkbox"/> Integración <input type="checkbox"/> Sistema <input type="checkbox"/> Aceptación <input type="checkbox"/> Implantación	
Asociado a		
Prueba número X		
Entradas		
Procedimiento		
Salidas		
Entorno		
Resultado	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Fallo	Fecha
Prueba número X+1		
Entradas		
Procedimiento		
Salidas		
Entorno		
Resultado	<input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Fallo	Fecha
Adicional		
Comentarios		
Nombre realizador prueba		
Firma del responsable		

Tabla 6.29- Plantilla de Registro de Pruebas y evaluación



Registro de Inspección de Requisitos

INSPECCION DE REQUISITOS								
Inspeccionado por								
ID Req.	Descripción	Condiciones de error	Claro	Completo	Consistente	Trazable	Tamaño adecuado	Comprobable

Tabla 6.30- Plantilla de Inspección de requisitos

Registro de Mejoras del proyecto

REGISTRO DE MEJORAS	
Proyecto	
Identificador de mejora	
Descripción	
Pasos de la mejora a realizar	
Fecha	Responsable de implantación de mejora

Tabla 6.31- Plantilla de Registro de mejoras



Informe de revisión

Informe de Revisión		
REVISIÓN		
Cod. Proyecto:		
Módulo:		
PRODUCTO		
Nombre:		
Código:	Número:	
EQUIPO DE REVISIÓN		
Nombre	Cargo	Firma
RESULTADO DE LA REVISIÓN: <input type="checkbox"/> ACEPTACIÓN <input type="checkbox"/> RECHAZO		
OBSERVACIONES:		

Tabla 6.32- Plantilla de Informe de Revisión



Informe de auditoria

<h2>Informe de Auditoría</h2>		
OBJETIVO		
Cod. Proyecto:	Fecha:	
Motivo de procedimiento:		
PRODUCTO		
Nombre:	Código:	
EQUIPO DE AUDITORÍA		
Nombre	Cargo	Firma
RESULTADO DE LA AUDITORÍA: <input type="checkbox"/> ACEPTACIÓN <input type="checkbox"/> RECHAZO		
MOTIVOS (EN CASO DE RECHAZO):		

Tabla 6.33- Plantilla de Informe de Auditoria



Evaluación del proyecto: Factores clave de éxito

<u>MISIÓN DEL PROYECTO</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Los objetivos del proyecto son concretos y están claros					
Los objetivos del proyecto están alineados a los objetivos generales de la organización					
Los resultados esperados beneficiarán a la organización					
Los miembros del equipo están informados y pueden identificar las consecuencias positivas de los resultados del proyecto					
Los miembros del equipo están motivados y entusiasmados por las probabilidades de éxito del proyecto					

<u>APOYO DE LA DIRECCIÓN</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
La Dirección atiende las peticiones de recursos adicionales si es necesario					
La Dirección comparte con el equipo de proyecto la responsabilidad de asegurar el éxito del proyecto					
Los miembros del equipo están de acuerdo con el grado de autoridad y responsabilidad asignada					
La Dirección apoya las decisiones relativas al proyecto tomadas por los miembros del equipo					



<u>PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Existe un plan detallado para la ejecución del proyecto					
Se conocen las actividades que tienen un margen de tiempo o recursos que pueden ser utilizados en otras áreas en caso de emergencia					
Existe un presupuesto detallado del proyecto					
Los recursos del personal están detallados en el plan de proyecto					
Existe un plan de contingencia ante retrasos del proyecto o si se sale del presupuesto					

<u>CLIENTES/USUARIOS</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Se ha permitido a los clientes / usuarios expresar sus opiniones a lo largo de todo el proyecto					
Los clientes / usuarios están informados del progreso del proyecto					
Se ha tenido en cuenta a los clientes / usuarios para discutir el valor del proyecto					
Se ha tenido en cuenta a los clientes / usuarios para discutir las limitaciones del proyecto					
Se ha informado a los clientes / usuarios de si sus recomendaciones han sido incorporadas o no					



<u>PERSONAL</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Hay personas cualificadas suficientes de cada área y especialidad, asignadas al proyecto.					
Las personas asignadas al proyecto entienden su rol en el equipo					
Las personas del equipo conocen el método de evaluación de su nivel de desempeño en el mismo					
Se ha debatido y acordado las tareas de cada miembro del equipo y éstos lo han entendido					
Las personas asignadas reciben una formación técnica y de gestión adecuadas					

<u>ACEPTACIÓN POR LOS CLIENTES / USUARIOS</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Se ha realizado una documentación adecuada sobre el producto / servicio que permita un uso fácil del mismo a los clientes / usuarios					
Se ha discutido con los clientes / usuarios, la utilización y utilidad del producto / servicio					
Se ha desarrollado una presentación adecuada del producto / servicio a los clientes / usuarios					
Los clientes conocen la forma y con quién pueden contactar si surgen problemas, preguntas, dudas o sugerencias					
Se ha estudiado y preparado anticipadamente la mejor forma de “vender” el producto / servicio a los clientes / usuarios					



<u>TAREAS TÉCNICAS</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Las tareas del proyecto están siendo bien gestionadas					
El personal técnico del proyecto es competente en las labores de las que son responsables					
La tecnología escogida para el proyecto funciona bien					
Se ha seleccionado la tecnología más adecuada para el éxito del proyecto					
Las personas encargadas de la implementación entienden el proyecto					

<u>COMUNICACIÓN</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Los resultados y decisiones del proyecto se publican y distribuyen a todo el personal afectado					
Toda persona que realice una sugerencia es informada de la aceptación o rechazo de la misma					
Se informa a los miembros del equipo de los cambios y sus causas, en el presupuesto o el calendario					
Toda persona implicada en el proyecto sabe cómo informar al equipo de proyecto de los problemas que puedan surgir					
Los cambios en las políticas o procedimientos existentes se comunican a la alta Dirección, los miembros del equipo y los afectados por dichos cambios					



<u>CONTROL Y RETROALIMENTACIÓN</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Se supervisan todos los aspectos importantes del proyecto, incluyendo medidas de progreso que proporcionan una visión global de su avance					
Se celebran reuniones periódicas para supervisar el progreso del proyecto y mejorar la información y retroalimentación del equipo del proyecto					
El progreso real se compara regularmente con el plan establecido					
Se comparte la información de los resultados de las revisiones del proyecto con todos los stakeholders					
Se cuenta con la opinión del equipo de proyecto ante las revisiones de calendario o presupuesto					

<u>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
El Jefe de Proyecto no duda en conseguir ayuda, aunque sean personas ajenas al proyecto, ante problemas					
Ante dificultades, los miembros del equipo saben dónde acudir para recibir ayuda					
Ante problemas, se actúa inmediatamente					
Se realizan reuniones periódicas para detectar áreas dónde es más fácil que surjan problemas					
Los miembros confían en que los problemas se resuelven					



<u>EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</u>					
Donde 1 es en desacuerdo total, 3 neutro y 5 en acuerdo total	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
El proyecto avanza y terminará de acuerdo al calendario establecido					
El proyecto avanza y terminará de acuerdo al presupuesto establecido					
El producto / servicio funcionará de forma satisfactoria					
El producto / servicio beneficiará a los clientes de la forma esperada					
El producto / servicio cubre la necesidad para la que fue creado de la mejor forma posible					
Los clientes / usuarios usarán el producto / servicio					
Los miembros del equipo están satisfechos con la forma en que se desarrolla el proyecto					
Los miembros del equipo confían en que el producto será aceptado rápidamente por los usuarios					
El producto / servicio representa una mejora definitiva en la forma en que los clientes acostumbran ahora a realizar sus actividades					
El proyecto tendrá un efecto positivo para la organización					
El proyecto tiene un efecto positivo para las personas que participan en él					

Tabla 6.34: Cuestionarios de Evaluación de los factores clave de éxito de los proyectos



6.2.6 Plantillas de Gestión de Recursos Humanos

Matriz de interesados o stakeholders

NOMBRE DEL PROYECTO				
Persona u organización involucrada	Intereses en el proyecto	Qué se necesita del interesado	Acciones a tomar	Responsable

Tabla 6.35- Plantilla de Matriz de interesados o stakeholders

Matriz de responsabilidades

NOMBRE DEL PROYECTO				
Persona	Rol	De quien depende en el proyecto	Responsabilidades	Fase

Tabla 6.36- Plantilla de Matriz de responsabilidades



Parte de actividad de cada miembro del equipo

ID Parte de Actividades			
Técnico		Periodo	

Fecha	Actividad	Descripción	Horas

Facturable:	Conforme Cliente:	Firma Técnico:
	Nombre	Nombre
	Fecha	Fecha

Tabla 6.37- Plantilla de parte de actividad



Formación del equipo de proyecto

CURSO:		
Nombre:		
Responsable:		
Proyecto asociado:	Fase:	
Lugar:		
Impartido por:	Duración:	
Asistentes		
Nombre Asistente	Cargo que ocupa en el proyecto	
Temario		
Tema	Ponente	Horas
Total Horas Curso		

Tabla 6.38- Plantilla de Formación del equipo de proyecto



Acta de asistencia a cursos formativos del personal

Acta de asistencia a cursos formativos		Identificación del curso	
		Fecha	
Nombre del curso:			
Nombre del asistente:			
Nombre del responsable:			
<u>Temario Impartido</u>			
Tema		Ponente	Valoración
Firma del Asistente	Firma del Responsable	Observaciones Generales	
Valoración final del curso recibido			
CONCEPTO		VALORACIÓN	OBSERVACIONES
Calidad de la documentación entregada			
Interés de la materia impartida			
Utilidad práctica de la materia			
Calidad de los recursos utilizados			
TOTAL (a rellenar por el responsable)			

Tabla 6.39- Plantilla de Acta de asistencia a cursos formativos



Cuestionario de evaluación de acción formativa

CONTENIDOS	Muy Bien	Bien	Regular	Insuficiente
Contenido del curso / interés				
Utilidad práctica de la materia				
Duración del curso				
Horario del curso				
Calidad de Documentación				
Conocimientos adquiridos				

INSTRUCTOR	Muy Bien	Bien	Regular	Insuficiente
Conocimientos				
Atención prestada a los alumnos				
Respuesta a dudas planteadas				
Dinamismo generado en el grupo				
Dotes pedagógicas				
Cordialidad				
Puntualidad				

INSTALACIONES	Muy Bien	Bien	Regular	Insuficiente
Material informático				
Ambiente del aula				
Número de asistentes al curso				

GRADO DE SATISFACCIÓN	Muy Bien	Bien	Regular	Insuficiente
Contenidos				
Instructor				
Instalaciones				

¿POR QUÉ RAZÓN HA ASISTIDO AL CURSO?

<input type="checkbox"/> Adquirir conocimientos	<input type="checkbox"/> Tenía dudas
<input type="checkbox"/> Satisfacción personal	<input type="checkbox"/> Necesitaba más información
<input type="checkbox"/> Capacitación para el mundo laboral	<input type="checkbox"/> Otra:

Observaciones

Tabla 6.40- Plantilla de Cuestionario de Evaluación de acciones formativas



Formación de usuarios finales

CURSO:			
Nombre:			
Responsable:			
Proyecto asociado:			
Lugar:			
Impartido por:			Duración:
ASISTENTES			
Nombre Asistente		Cargo que ocupa en el proyecto	
Temario			
Tema	Ponente	Horas	Total Horas

Tabla 6.41- Plantilla de Formación de usuarios finales

6.2.7 Plantillas de Gestión de la Comunicación

Identificación de Comunicación de los interesados

NOMBRE DEL PROYECTO				
Interesado	Medio	Mensaje o información que necesita	Frecuencia	Responsable o el que proporciona la información

Tabla 6.42- Plantilla de Identificación de comunicación de información

Actos de Comunicación

EVENO /ACTO	MOMENTO REALIZACIÓN /FECHA	LUGAR	ENTIDAD CONVOCANTE	CONVOCADOS	ASISTENTES	ESTADO

Tabla 6.43- Plantilla de actos de comunicación



Convocatoria de Reunión

Convocatoria de reunión: dd/mm/aaaa			
De:		Para:	
Lugar:	Fecha:	Hora inicio:	Duración:
Objetivo de la reunión			
Orden del día			
Asistentes			
Temas a tratar			
Productos / Servicios / Documentación a entregar			
Documentación entregada de forma previa a la reunión		Nombre documento	Contenido

Tabla 6.44- Plantilla de Convocatoria de reunión

6.2.8 Plantillas de Gestión de Riesgos

Registro de Riesgos

Identificador		Nombre	
Probabilidad			
Impacto			
Prioridad			
Descripción			
Origen			
Consecuencia			

Tabla 6.45- Plantilla de Registro de Riesgos



Medidas preventivas y correctivas

Identificador		Nombre	
Medidas preventivas			
Medidas correctivas			
Responsables			

Tabla 6.46- Plantilla de Medidas preventivas y correctivas

Registro de incidencias

Hoja de Registro y Control de Incidencias			
Proyecto:			
Nº Incidencia:		Fecha y hora:	
Nombre usuario:	Ubicación:	Grupo/Cargo:	Teléfono:
Tipo de incidencia			
Tipo de equipo (teléfono, pantalla, PC, etc.)			
Nº de Inventario o de serie del equipo:			
Prioridad dada por el usuario:			
Servicio afectado (conexión a TIC/Internet/Correo/equipo aislado/.....):			
Descripción detallada:			

Tabla 6.47- Plantilla de Registro de Incidencias



Informe de evaluación de Incidencias

Informe de evaluación de incidencias	Nº incidencia		
	Fecha y hora apertura		
	Fecha y hora de cierre		
Identificador de riesgo/os asociado/os (si procede)			
Prioridad			
Gravedad			
Valoración			
Fase			
Responsable:			
Descripción de costes	Importe	Unidades	Total
Total			
Descripción general			
Valoración general			
Aspectos a mejorar			
Otros comentarios:	Firma:		

Tabla 6.48- Plantilla de Evaluación de Incidencias



6.2.9 Plantillas de Gestión de las Adquisiciones o Aprovisionamiento

Plantilla de elementos de aprovisionamiento

Ítem	Descripción	Se necesita para la fecha	Estrategia de adquisición

Tabla 6.49- Plantilla de Adquisición

Informe de evaluación de los proveedores

Informe de evaluación de proveedores		Nº Entrega		
		Fecha		
		Versión		<input type="checkbox"/> Entrega parcial <input type="checkbox"/> Final
Proveedor:				
Proyecto:				
Requisito a satisfacer	Importancia	Grado de cumplimiento		Puntuación
Total				
Descripción general				
Valoración general				
Aspectos a mejorar				
Otros comentarios:		Firma:		

Tabla 6.50- Plantilla de Informe de Evaluación de Proveedores



6.3 Cuadro de Mando Integral e Indicadores del Proyecto ^[35]

Para alcanzar los objetivos de un proyecto, el Jefe o el responsable de la Gestión del proyecto, debe tratar de reducir o eliminar los factores que incrementen el costo y la duración del proyecto y tiene que identificar las características críticas en el avance del proyecto.

La gestión de un proyecto informático requiere que se tomen decisiones adecuadas de forma que se asegure el avance de los procesos que intervienen en el mismo. El responsable de la gestión puede utilizar una serie de indicadores y apoyarse en un cuadro de mando integral, que le permitirá conocer las actividades claves para que se encuentre perfectamente informado respecto a los posibles cambios que se producen continuamente en el avance de un proyecto, para darle la oportunidad de reaccionar y realizar los ajustes apropiados en respuesta a la información que recibe.

Los indicadores y los cuadros de mando son herramientas indispensables para dirigir una organización, un equipo o un proceso y alcanzar los objetivos previstos.

6.3.1 Cuadro de Mando Integral

6.3.1.1. Descripción del CMI

El **Cuadro de Mando Integral** (CMI o en inglés, Balanced Scorecard BSC) es un método para medir las actividades de una organización en términos de visión y estrategia y proporciona a la gerencia una vista global de cómo va el negocio. Combina indicadores de resultados con otros relativos a factores clave que influirán en los resultados futuros de la organización.

Otra definición: *“Herramienta de gestión que facilita la toma de decisiones, y que recoge un conjunto coherente de indicadores que proporcionan a la alta Dirección y a las funciones responsables, una visión comprensible del negocio o de su área de responsabilidad. (UNE 66175: 2003).”*

El cuadro de mando se considera uno de los más importantes avances en gestión de los últimos años al poder ser utilizado para definir con mayor precisión los objetivos que conducen a la supervivencia y desarrollo de las organizaciones.

Este modelo de gestión parte de un **principio básico** enunciado como *“Sólo se puede gestionar lo que se puede medir, y no se puede medir lo que no se puede describir”*.



Es una herramienta de administración que muestra continuamente cuándo una organización y sus empleados alcanzan los resultados definidos por el plan estratégico. El Cuadro de Mando Integral debe transformar el objetivo y la estrategia de la organización en indicadores tangibles.

Requiere el trabajo en equipo, y facilita el desarrollo del aprendizaje organizativo. Puesto que la estrategia es un concepto esencialmente empresarial y de negocio, el CMI debe estar supervisado íntima y profundamente por la Dirección.

Un cuadro de mando debe poner en evidencia los resultados de la organización que no se ajusten a los límites establecidos de antemano y advertir sobre aquellos otros que se mueven en zonas delimitadas como de riesgo, asignando las responsabilidades consecuentes y facilitando la comunicación entre los diversos agentes implicados en la decisión. Por tanto, el CMI presta a las organizaciones una ayuda esencial, tanto en la medición eficiente de sus resultados, como en el desarrollo de acciones para mejorarlos.

A partir de un Cuadro de Mando Integral se puede establecer un mapa estratégico sobre “dónde se quiere estar” y realizar un estudio del impacto de determinadas acciones.

6.3.1.2. Perspectivas del CMI

Sugiere la visión de la organización desde cuatro **perspectivas**:

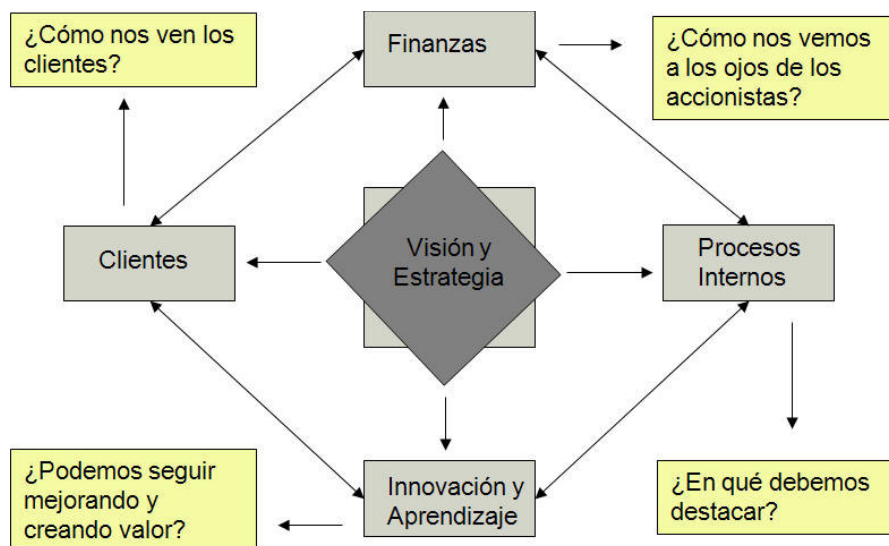


Figura 6.3- Perspectivas del Cuadro de Mando Integral



De esta forma el CMI ofrecerá a todos los empleados y, en especial a los directivos, una información precisa y adecuada sobre la estrategia de la organización, la eficacia de los procesos de producción y servicio, la satisfacción de los empleados y los clientes y los resultados económicos.

Para cada perspectiva se definen indicadores representativos que proporcionan una visión global de la organización. Se enumeran posibles indicadores para las cuatro perspectivas:

- Finanzas: rendimiento sobre las inversiones, valor añadido, beneficio neto, cash flow, facturación...
- Procesos Internos (Con estos indicadores se medirá como transforma la organización las expectativas del cliente en productos terminados): calidad, tiempo de respuesta, productos certificados, índice de cambios, coste del producto...
- Innovación y Aprendizaje: satisfacción y productividad de los empleados, coste de formación, tasa de abandonos, absentismo, horas extraordinarias...
- Clientes (Reflejan la situación de la empresa con relación al mercado y a la competencia): satisfacción, incremento, rentabilidad y retención de clientes, cuota de mercado, ranking en el mercado, número de quejas y reclamaciones...

Resulta totalmente necesario **integrar** las cuatro **perspectivas** en un conjunto razonable y equilibrado de indicadores. La decisión de implantar un modelo de gestión basado en un Cuadro de Mando Integral que desarrolla estas cuatro perspectivas, implica aceptar que la estrategia estará dirigida a conseguir *éxito* en los siguientes *aspectos*:

- Obtención de buenos resultados financieros.
- Optimización de los procesos internos.
- Consecución de la plena satisfacción de los clientes.
- Mejora del aprendizaje y crecimiento de los empleados.



Se podría establecer un esquema de las **relaciones de vinculación** entre las cuatro **perspectivas** que desarrolla el principio de causa-efecto y viene a suponer el auténtico motor del modelo de negocio:

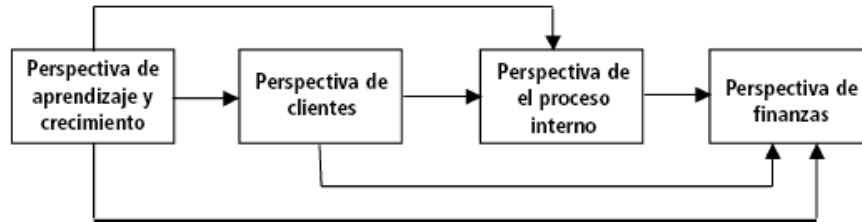


Figura 6.4- Relaciones entre las perspectivas del CMI

Lo que significa que, situadas las perspectivas en la secuencia de izquierda a derecha descrita en la figura, cada una de ellas va favoreciendo el cumplimiento de las perspectivas que se encuentran más a su derecha, independientemente que el cumplimiento de los objetivos de cada perspectiva ya produzca de por sí beneficios independientes. Esto puede verse considerando que el crecimiento humano de los empleados, considerado como un objetivo de la primera perspectiva, ya genera una considerable satisfacción en el personal, además de contribuir de forma importante a mejorar los resultados económicos.

Esta es la razón de que ***todas las perspectivas***, y no solamente las financieras, ***deban formar parte de la estrategia de la organización***.

El Cuadro de Mando Integral es, por tanto, un **sistema de gestión estratégica** de la organización, que consiste en:

- Formular una estrategia consistente y transparente.
- Comunicar la estrategia a través de la organización.
- Coordinar los objetivos de las diferentes unidades organizativas.
- Conectar los objetivos con la planificación financiera y presupuestaria.
- Identificar y coordinar las iniciativas estratégicas.
- Medir sistemáticamente la realización, proponiendo las acciones correctivas oportunas.



6.3.1.3. Beneficios y factores de éxito

Entre los beneficios que conlleva un exitoso cuadro de mando integral, cabe destacar los siguientes:

- Alineamiento estratégico.
- Integración de diversos niveles.
- Gran utilidad para el seguimiento y control de planes.
- Es una herramienta de comunicación, motivación e incentivo.

Y entre los factores de riesgo para el éxito de un cuadro de mando integral encontramos los siguientes:

- Proceso de desarrollo demasiado largo.
- Falta de compromiso de la Dirección de la organización.
- Falta de continuidad en el proceso.
- Pocos empleados implicados.
- Contratación de consultores sin experiencia.
- La definición de la estrategia y la selección de los indicadores no se considera una acción prioritaria, ni se dedican a ello los mejores recursos y personas.
- Se asigna la configuración del contenido del CMI a algún departamento de gestión económica, sin participación activa del resto de la organización.
- Los indicadores se redactan de forma muy general y no resultan útiles para definir una estrategia de progreso.
- Se forma un equipo para la puesta en marcha del CMI a iniciativa de un mando entusiasta y la Dirección “autoriza” el comienzo de las actividades pero no las respalda.

6.3.2 Indicadores

6.3.2.1. Definición

Los **indicadores** son el reflejo de los logros y el cumplimiento de la misión y objetivos de un determinado proceso.

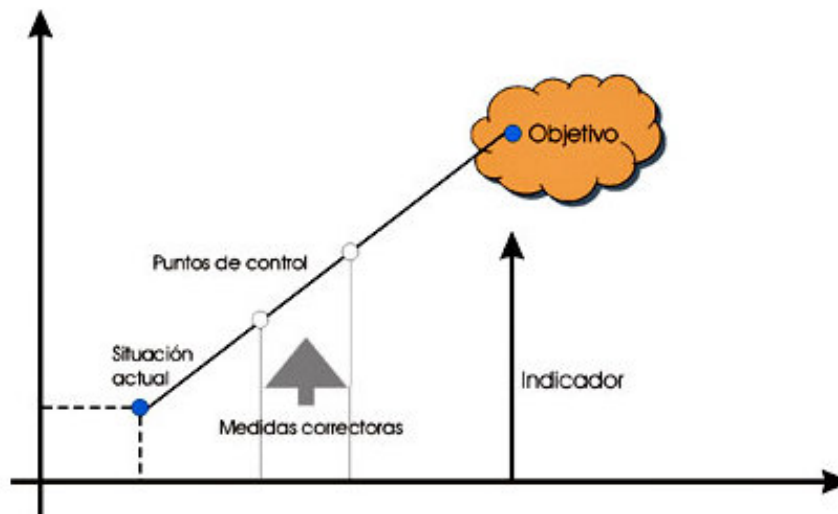


Figura 6.5- Indicador

Otra definición: “Datos o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad” (UNE 16675:2003)

Los indicadores de gestión sirven de herramienta de mejoramiento de la calidad de las decisiones que sobre el propio proceso se tomen. Este mejoramiento de la calidad del proceso, se traduce en una mejor calidad del producto o servicio resultante.

El **Sistema de Indicadores y de control de gestión**, es un sistema que permite monitorizar de forma continua, las variables que son factores críticos de éxito, así como las variables que exigen control, en búsqueda del mejoramiento de las decisiones que una organización tome.

Los indicadores se deben emplear en distintos momentos del ciclo de vida del proyecto. Una ubicación adecuada de las mediciones es la siguiente:

- Al definir objetivos: Se debe establecer el resultado final a lograr y las fechas previstas. Se verificará que los objetivos son medibles y evaluables.



- Al desarrollar o implantar el plan de objetivos: Consiste en medir si el plan de acción, los procesos y las actividades se están realizando según lo previsto, y a medida que se detecten desviaciones, se deberán corregir las mismas.
- Al obtener resultados: Consiste en medir si se han logrado los resultados esperados en las fechas previstas. Si no es así se deberá revisar el plan y plantear futuras actuaciones.
- Al medir los efectos y el impacto de los resultados: Se debe medir si la finalidad de los objetivos se ha logrado y en función de estos resultados, valorar las políticas y estrategias de la organización.

Un **programa de indicadores de gestión** en una organización debe partir de un proceso de planeación estratégica, en primer lugar a nivel corporativo y éste debe desplegarse con los objetivos, políticas y estrategias a todos los niveles y negocios de la organización.

6.3.2.2. Características

Las **características** deseables de un indicador son las siguientes:

- *Simbolizan una actividad importante o crítica.*
- Tienen una relación lo más directamente posible sobre el concepto valorado con objeto de ser *fieles y representativos* del *criterio* a medir.
- *Objetivo y consistente:* Accesible a la comprensión. En muchas ocasiones los indicadores son muy complejos y/o además tan subjetivos, que las siguientes características serían muy difíciles de establecer.
- *Cuantificable y cualificable:* Se debe poder convertir en un número o en un valor de clasificación. Requiere del establecimiento de unidades, las cuales también deben tener la característica de ser fácilmente entendibles y que además permitan la comparación con otros procesos.
- *Verificable:* Debe poder ser sustentado por medio de evidencias objetivas, documentos, etc., que resistan cualquier tipo de análisis.



- Que *agregue valor* al proceso de *toma de decisiones*: Un indicador debe ser definido con un objetivo claro y específico, ya sea que de forma independiente o en asociación con otros indicadores, le permita a los dueños de un proceso, agregar valor al proceso de toma de decisiones que sobre un proceso se tomen.
- *Comunicado y divulgado*: El despliegue involucra el proceso de comunicación y el de divulgación, asegurando que a nivel de toda la organización el proceso se cumpla y sea apoyado.
- *Establecidos en consenso*: El consenso hace que todos los participantes en el propio proceso de consenso se involucren con la implementación y el éxito de la decisión.
- Que *reflejen el compromiso* de quienes lo establecieron: El compromiso con el indicador no debe ser sólo con su definición y establecimiento, sino con el levantamiento de la información y con el establecimiento y cumplimiento de la meta que se establezca.
- *Rentable*: El beneficio de su uso supera la inversión en el indicador.
- *Comparable*: Debe ser posible la representación de la evolución del concepto valorado.
- *Fiable*: Debe proporcionar confianza sobre la validez de medidas sucesivas.
- *Usable*: Debe ser fácil de establecer, mantener y usar.
- *Compatible*: Debe ser compatible con otros indicadores del CMI.
- Debe permitir a la Dirección conocer la *información en tiempo real*.

Dichos indicadores se deben usar e interpretar de forma conjunta, ser actualizados constantemente y de una forma consistente.

6.3.2.3. Objetivos y beneficios

Como **objetivos** específicos de un programa de indicadores de gestión podríamos citar los siguientes:

- Evaluar de forma periódica el avance en el cumplimiento de la misión y de los objetivos, en las diversas actividades de la organización.



- Unificar la metodología y el lenguaje para la selección de indicadores, levantamiento de la información, elaboración de informes y análisis de resultados.
- Establecer las variables que son factores críticos de éxito en cada uno de los negocios, actividades y operaciones de la organización.
- Retroalimentar a los equipos de trabajo, sobre el comportamiento de una variable, para detectar oportunidades de mejoramiento.
- Analizar tendencias y no sólo datos puntuales, de las diversas actividades claves y de los atributos de los factores críticos de éxito.
- Promover el desarrollo de una cultura basada en datos y hechos en búsqueda del mejoramiento de la calidad, productividad y por ende competitividad de las organizaciones.

El uso de indicadores supone un gran número de **beneficios** para la organización:

- Cumplir objetivos, metas y misión.
- Proteger los recursos de la organización.
- Conocer el propio rendimiento.
- Prevenir errores y su reincidencia.
- Efectuar comparaciones.
- Establecer desviaciones y adoptar medidas correctivas.
- Monitorizar los procesos de gerencia y planeación.
- Identificar las causas de las desviaciones.
- Realizar el seguimiento de variables.
- Verificar el cumplimiento de las políticas y de los procedimientos.
- Detectar oportunidades de mejora.

6.3.3 Construcción e implantación de un Cuadro de Mando Integral y Sistema de Gestión de Indicadores

El ciclo de vida de construcción e implantación de un CMI y sistema de gestión de indicadores es el mostrado en la siguiente figura. Este ciclo se aplica íntegramente a la definición y a la primera implantación del sistema. Posteriormente se aplica parcialmente para adaptar el sistema de indicadores a las situaciones y realidades de la organización y asegurarse de su eficacia y eficiencia.

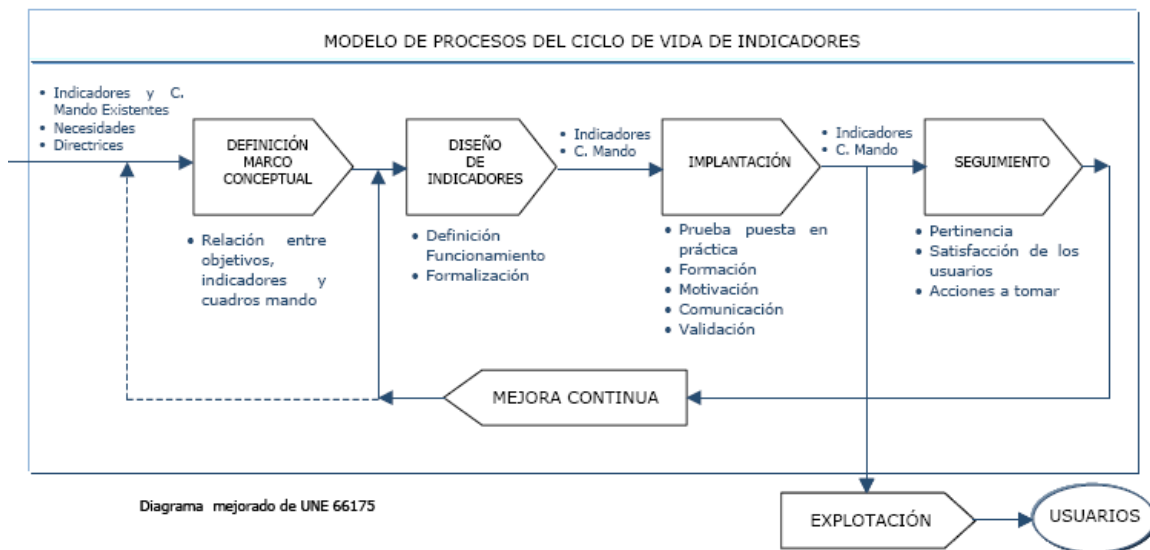


Figura 6.6- Ciclo de Vida de Implantación CMI y Sistema de Indicadores

6.3.3.1. Fase 1: Marco conceptual

La primera operación que es necesario acometer, es la de un estudio riguroso de las circunstancias internas y externas de la organización, con el fin de conformar el escenario, a corto y a medio plazo, en el que va a tener que desenvolverse la compañía.

Como en toda puesta en marcha de un sistema o modelo de gestión que pretenda ser eficaz, desde el inicio debe plantearse el protagonismo, o el respaldo, de la más alta Dirección basado en el convencimiento de que la implantación del CMI es un asunto preferentemente empresarial y de negocio.

Habrà que programar actividades de formación y mentalización sobre el CMI dirigidas a todos aquéllos que vayan a desempeñar un papel de desarrollo, decisión o control sobre los objetivos que se señalen en el CMI.



La planificación debe establecer las bases para dejar resueltas interrogantes tan fundamentales como cual ha de ser el futuro modelo de negocio que se desea desarrollar y cuales han de ser la líneas básicas de actuación para conseguirlo. Por ello, y previamente a la enunciación de la estrategia, será necesario hacer un recuento de las posibilidades ofrecidas por el mercado y de las capacidades de la organización para aprovecharlas, mediante un acopio de datos relevantes que tendrá que guardar un ponderado equilibrio entre el exceso de información y la insuficiencia de antecedentes.

La aplicación del CMI a la organización en su conjunto, considerada como una unidad de negocio, tiene la señalada ventaja de conducirnos a la definición de una estrategia universal para toda la compañía, definida por indicadores que afectan a la actuación de todas la personas y que puede ser desglosada mediante un desarrollo en cascada de objetivos parciales cuyo cumplimiento de lugar al logro de los objetivos corporativos que interpretan con fidelidad la estrategia total.

6.3.3.2. Fase 2: Diseño

Para facilitar la transformación de la estrategia en indicadores puede ser conveniente transformarla primero en objetivos corporativos y que éstos den lugar a uno o varios indicadores mediáticos para cada una de las perspectivas.

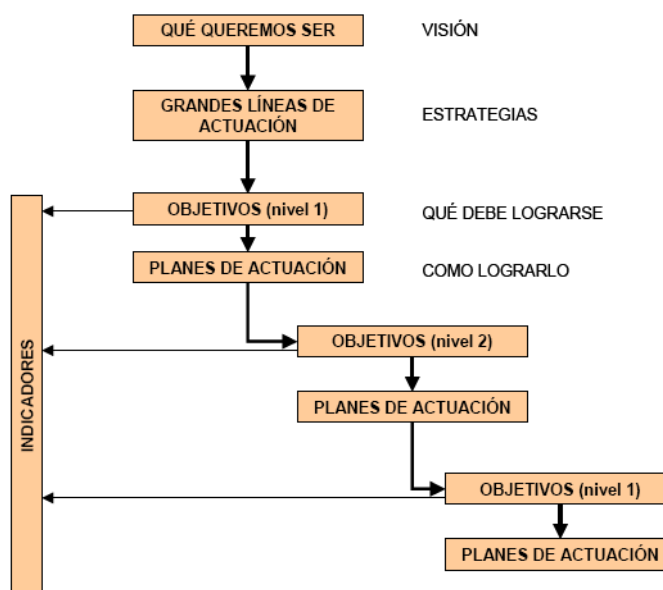


Figura 6.7- Marco Conceptual CMI



Es muy interesante diseñar los indicadores en función de los objetivos establecidos por una aproximación descendente, de tal forma que al igual que existen objetivos de nivel 1, 2, 3, etc., existan indicadores de nivel 1, 2, 3, etc.

Así mismo, con objeto de conocer las actividades de indicadores a desarrollar, conviene también identificar a los clientes o usuarios de los indicadores y de los cuadros de mando y determinar, de acuerdo con éstos, los elementos que mejor puedan contribuir a poner de manifiesto una situación respecto a los objetivos establecidos.

Un indicador no debe dar lugar a interpretaciones diferentes. Para conseguir este objetivo, se deben contemplar los siguientes aspectos por cada indicador:

- Selección del indicador: Existen muchos indicadores posibles que se pueden desarrollar pero los recursos de toda organización son limitados, por ello, sólo se deben desarrollar aquellos indicadores que son “rentables” para la organización, es decir, aquellos para los cuales la importancia de la información que simbolizan justifique el esfuerzo necesario para su obtención.
- Denominación del indicador: Corresponde a la definición del concepto a valorar. Hay que tener en cuenta que aporten un valor añadido y no sean redundantes.
- Forma de cálculo: especificación, fuentes de información y unidad de medida.
- Periodicidad o frecuencia de medición (con la que se calcula el indicador y/o plazos en que deben ser cumplimentados).
- Forma de representación: Puede ser numérica, aunque muchas veces es conveniente representar la evolución del objetivo en un gráfico (u otro medio, como, diagramas o dibujos) que muestre de forma expresa al personal involucrado los resultados alcanzados.
- Definición de responsabilidades.
- Definición de umbrales y objetivos: Los límites y tolerancias de los indicadores pueden estar representados por máximos o mínimos del parámetro a conseguir, su valor nominal o la consecución sucesiva de valores en el tiempo.
- Asignación de recursos.



Ejemplo:

Denominación: N° incidencias en la entrega

Forma de cálculo: $(N^{\circ} \text{ de incidencias} / N^{\circ} \text{ de entregas}) \times 100$ (Unidad %)

Periodicidad: mensual

Forma de representación: Gráfico de líneas

Fuente de información: Hojas de incidencia

Responsabilidad: Responsable de la Calidad

Definición de Umbrales y Objetivos: Min-Max [0-100%] Objetivo <10%

Asignación de Recursos: Hojas de incidencia.

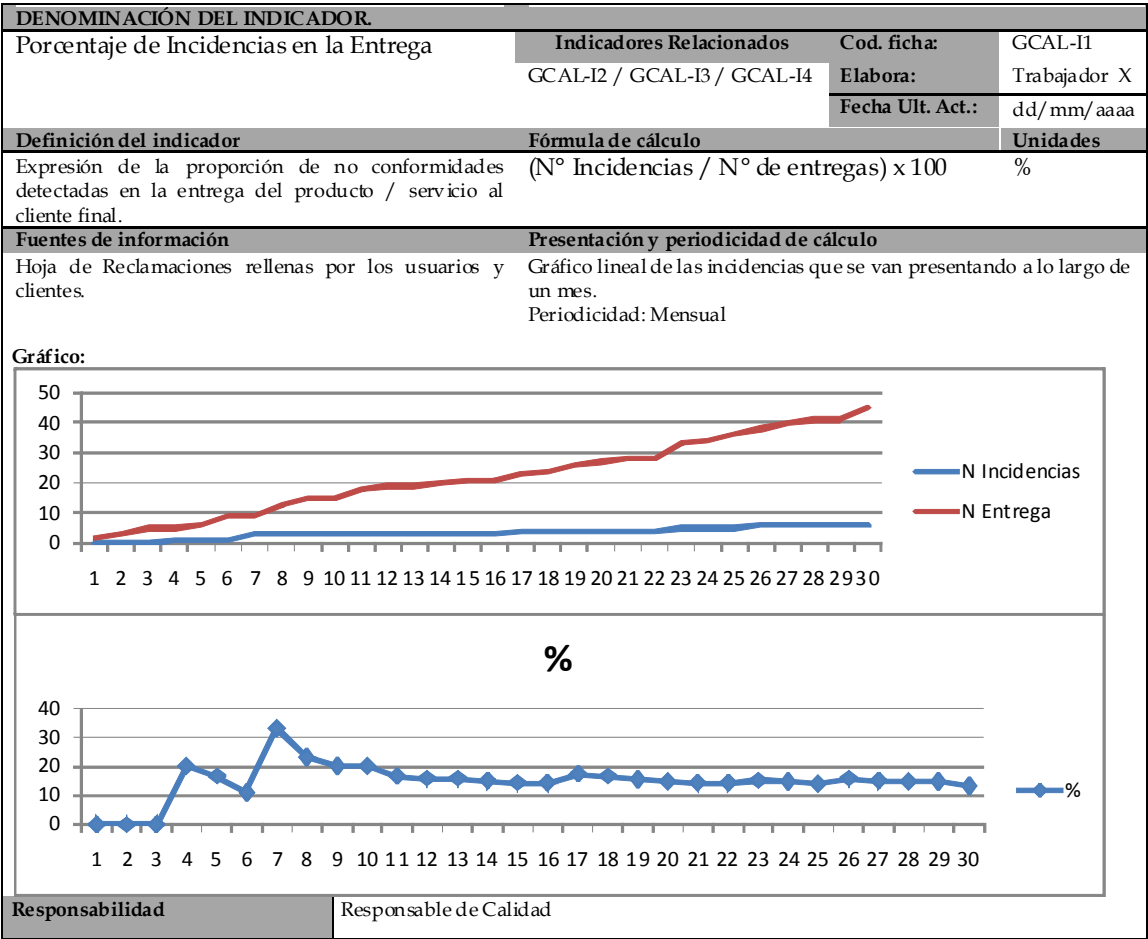


Tabla 6.51: Tabla de Diseño de Indicadores



6.3.3.3. Fase 3: Implantación

Recomendaciones sobre el Cuadro de Mando Integral:

- En el 90% de los casos son suficientes las cuatro perspectivas tradicionales (las expuestas anteriormente). Lo recomendable es que sean entre tres y cinco.
- Se aconseja no superar los siete indicadores por cada una de las perspectivas.
- Se aconseja que los indicadores sean entre 20 y 30, equilibrados por perspectiva y por línea estratégica.
- No existen indicadores perfectos. Lo habitual es emplear entre uno y tres por objetivo. Suele resultar interesante combinar indicadores de resultado con inductores. Siempre es mejor medir aproximadamente que no medir.
- Las metas deben ser ambiciosas; pero alcanzables.
- Presentar sólo aquella información que resulte imprescindible de forma sencilla, resumida y eficaz. Destacar lo relevante para la organización.
- Simplificar su representación mediante la utilización de gráficos, tablas, curvas, etc.
- Unificar su elaboración para facilitar el contraste de resultados entre departamentos.

En esta fase de implantación se deben realizar las importantes tareas de capacitación, formación y comunicación de las personas implicadas por el nuevo sistema de gestión de indicadores, así como la validación de cada uno de los indicadores y el cuadro de mando integral construido.



Formación, comunicación y motivación de las personas involucradas:

Es necesario involucrar a las personas afectadas por su implantación mediante el desarrollo de acciones de formación, comunicación y motivación. La formación sobre los objetivos y el funcionamiento del sistema debe integrar una activa sensibilización de las personas responsables y debe abarcar el diseño, la implantación, la explotación de la información y la mejora, así como el aprendizaje sobre las acciones que debe realizar el personal afectado sobre las actividades a realizar para impedir o corregir desviaciones sobre los objetivos marcados y mantener los indicadores en los niveles previstos. Es preciso destacar el grado de vinculación que existe entre las actividades que realiza el personal y el resultado de los indicadores, con el fin de incrementar la motivación entre los responsables, los cuales, podrán contemplar el fruto de sus esfuerzos.

Validación de indicadores y cuadro de mando:

La validación de los indicadores tiene por objeto comprobar que éstos son útiles y rentables y, para ello, se debe comparar la utilidad de los resultados alcanzados y su coste de obtención con los objetivos inicialmente previstos y para los cuales se habían desarrollado dichos indicadores. La validación se realiza una vez superada la puesta en marcha de los indicadores. Como resultado de la validación se debe tener una idea clara sobre la idoneidad de los indicadores o sobre su modificación o sustitución.

La validación de los cuadros de mando tiene por objeto comprobar que éstos son útiles para representar una visión del grado de cumplimiento de los aspectos más críticos del área, actividad o proceso, con los objetivos o valores asignados, y por tanto sirven eficazmente para tomar decisiones.

Se recomienda validar el conjunto del cuadro de mando, verificando los siguientes aspectos:

- Vinculación del cuadro de mando con una visión global del proceso.
- Utilidad del cuadro de mando para destacar los aspectos críticos del proceso.
- Apreciación clara de las desviaciones entre resultados obtenidos y programados.
- Utilidad de cuadro de mando para la toma de decisiones.
- Rentabilidad del cuadro de mando.



6.3.3.4. Fase 4: Explotación

La explotación de la información no pertenece al ciclo de vida del sistema de indicadores, sino que se corresponde con la utilización de los datos de salida de este sistema. El análisis de la información debe tener en cuenta el conjunto de indicadores representados en el cuadro de mando, ya que la interpretación del resultado de un indicador puede cambiar según los resultados de los demás indicadores.

La lectura de los indicadores y del cuadro de mando permite visualizar la diferencia entre los objetivos deseados y los resultados reales, así como la evolución de un proceso según sus objetivos, por ello facilita la toma de decisiones y permite identificar las áreas de mejora.

A la vista de los resultados, el responsable puede proponer las acciones a emprender para corregir la tendencia detectada a través del indicador y llevarla hacia el objetivo. Las acciones de mejora definidas pueden gestionarse de la misma manera que el resto de acciones emprendidas en el sistema de gestión de la organización.

6.3.3.5. Fase 5: Seguimiento

Es importante llevar a cabo un examen periódico del sistema de indicadores y cuadros de mando para asegurarse de que siguen siendo pertinentes y cumplen con los objetivos definidos. Para ello, es recomendable cuestionar la utilidad y el coste de obtención de los indicadores y la elaboración de los cuadros de mando. Este examen puede realizarse, por ejemplo, aprovechando una revisión de los objetivos de la organización, mediante una encuesta a los usuarios o analizando su alineamiento con los nuevos objetivos.

Un indicador puede resultar obsoleto cuando:

- Han sido definidos nuevos objetivos por la organización, o han evolucionado los ya existentes.
- Ha cambiado el responsable, el cliente de los indicadores y de los cuadros de mando o han evolucionado las expectativas.
- El aspecto representado por el indicador no permite medir la diferencia con los objetivos o ya no es significativo.



Así mismo, es necesario asegurar que los usuarios están satisfechos del sistema de indicadores y cuadros de mando en función de sus necesidades y que éstos últimos cumplen con los criterios de calidad establecidos. Cuando se demuestre que uno o varios indicadores ya no son útiles, o no son objeto de seguimiento, es importante conocer la causa y cuestionar su mantenimiento.

6.3.3.6. Fase 6: Mejora continua

Al igual que los demás procesos, el sistema de indicadores y el cuadro de mando deben someterse a un proceso de mejora continua, manteniendo, modificando, suprimiendo indicadores o creando otros nuevos, cuando las circunstancias lo aconsejen, utilizando similar metodología que las demás acciones de mejora emprendidas en el sistema de gestión de la organización.

La formalización de los exámenes de seguimiento realizados y gracias a los resultados de las evaluaciones periódicas, es posible disponer de un sistema de indicadores y cuadro de mando actualizados, lo cual fomenta la mejora continua de la organización.

6.3.4 Propuesta de Indicadores y CMI para Gestión de Proyectos por parte de OGP

Existen diferentes tipos de indicadores, en función de la clasificación establecida. Teniendo en cuenta, el objetivo de la tarea que desempeñan, se pueden considerar los siguientes tipos:

Indicadores de cumplimiento: Los indicadores de cumplimiento están relacionados con los ratios que nos indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos.

Indicadores de evaluación: Los indicadores de evaluación están relacionados con los ratios y/o los métodos que ayudan a identificar el rendimiento obtenido en una tarea o proceso y muestra las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

Indicadores de eficiencia: Los indicadores de eficiencia están relacionados con los ratios que nos indican el tiempo invertido en la consecución de tareas y/o trabajos.

Indicadores de eficacia: Los indicadores de eficacia están relacionados con los ratios que nos indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos.



Indicadores de gestión: Los indicadores de gestión están relacionados con los ratios que nos permiten administrar realmente un proceso.

Indicadores de calidad: Los indicadores de calidad están relacionados con los ratios que permiten medir la calidad de los procesos llevados a cabo o de los productos o servicios resultantes.

Otra posible clasificación, en función del nivel evaluado, es la siguiente:

Indicadores de proceso: Permiten tener una visión profunda de la eficacia de un proceso ya existente. Se recopilan de todos los proyectos de la organización durante un largo período de tiempo con objeto de obtener mejoras de los procesos software a largo plazo.

Indicadores de proyecto: Permiten evaluar el estado del proyecto en curso, seguir la pista de los riesgos potenciales, detectar áreas de problemas antes de que sean críticas, ajustar el flujo y las tareas del trabajo, evaluar la habilidad del equipo del proyecto en controlar la calidad de los productos, etc.

Indicadores de producto / servicio: Permiten evaluar la calidad y aspectos relativos a la producción del mismo.

El presente apartado se centra, de las clasificaciones anteriormente citadas, en los indicadores de gestión y del proyecto, pues se desea realizar una propuesta de indicadores a tener en cuenta por la OGP para realizar un seguimiento adecuado del proyecto. Para ello se proponen indicadores de gestión del proyecto para cada una de las áreas de conocimiento propuestas por PMBOK, pues como ya se vio anteriormente, se recomienda este estándar para la gestión de proyectos.

Hay que tener en cuenta que los indicadores no deben ser interpretados como si estuvieran aislados, sino que los indicadores son analizados en conjunto con otros indicadores para conseguir un análisis conceptual completo de lo que está ocurriendo en el proyecto. Un mismo indicador podrá aportar información en varias áreas de conocimiento.



6.3.4.1. Indicadores de Gestión de la Integración

Es muy importante que las organizaciones gestionen cada uno de los proyectos, pero a su vez, suban más niveles en la jerarquía y coordinen de una forma integrada los proyectos como un “todo” unitario con el objetivo de obtener beneficios, una visión global y un control que no se obtiene si son dirigidos de forma individual.

Para tal fin se proponen los siguientes indicadores:

- Resultado de los proyectos llevados a cabo por la organización, es decir, la forma de conclusión de los mismos: con éxito, cancelado, detenido o fracasado.
- Control de la/as causa/as de fracaso o cancelación de los proyectos:

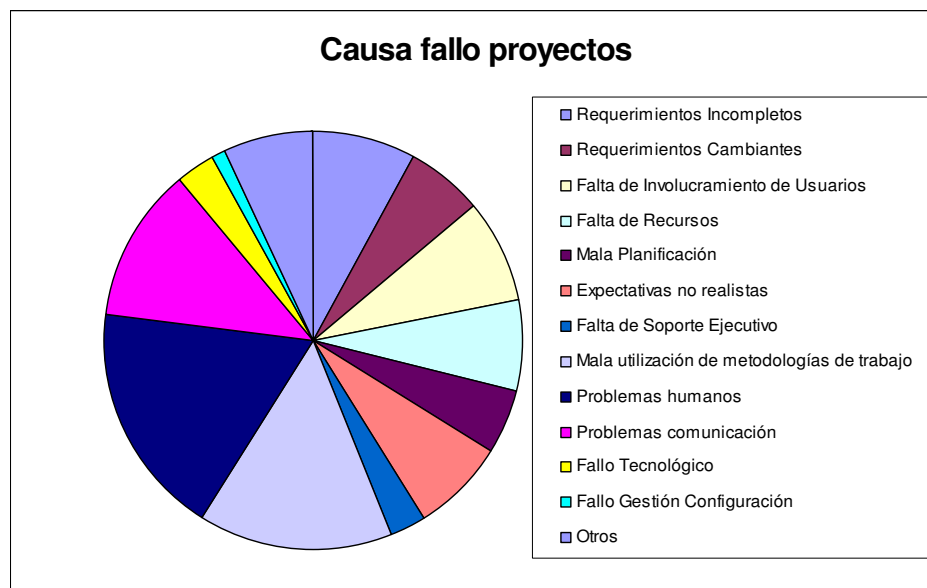


Figura 6.8- Causas del fracaso de proyectos

Además de las causas anteriormente citadas, en un proyecto se debe conocer, controlar y registrar los errores cometidos y los problemas surgidos con el fin de mejorar en los proyectos futuros.

Para ello, otros aspectos a controlar son:

- Número de aceptaciones frente a las denegaciones en las entregas parciales, adicionales o finales.



- Número de solicitudes de cambio que se producen, contabilizándolas por su nivel de criticidad (crítica, urgente o normal) y/o el tipo de las mismas (mejora, reparación de error, recuperación de versión u otras causas).
- Número de aceptaciones y denegaciones de cambios con respecto al número total de solicitudes de cambio, así como el resultado de la certificación de los cambios.
- Número y factores claves que no se realizan de forma satisfactoria en las distintas etapas del ciclo de vida de un proyecto. Para ello, se emplean las listas de autocomprobación o checklist al final de cada fase.

6.3.4.2. Indicadores de Gestión del Alcance

Un proyecto de sistemas informáticos se desarrolla en un entorno dinámico que obliga a realizar cambios para adaptarse a ese entorno, por lo cual es de vital importancia mantener un control sobre los cambios y/o modificaciones de los requisitos, sobre las personas implicadas en dichos cambios, el impacto que originan, en que fases del ciclo de vida se observa estos cambios, qué actividad o actividades se ven afectadas, etc., con la finalidad de que el Gestor del Proyecto proceda a la actualización, eliminación e incorporación de nuevas funcionalidades y mantenimiento del control de los requerimientos. Para tal efecto señalamos los siguientes indicadores:

- Indicadores relativos a requisitos:
 - Personal involucrado en los cambios de requisitos:
 - Es aconsejable registrar quién solicita el cambio, quién lo aprueba y quién es el responsable de llevar a cabo dicho cambio, así como las distintas fecha de petición, aprobación y desarrollo del cambio.
 - Número de requisitos afectados por fase:
 - Asimismo, se deben conocer cuántos requisitos se han visto afectados en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto.

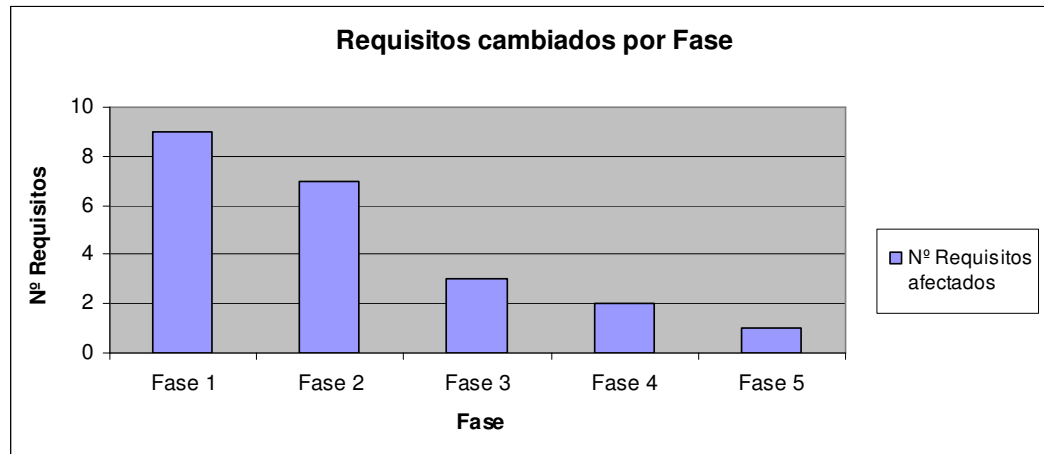


Figura 6.9- N° Requisitos afectados por fase

- Impacto de los Requisitos:
 - Si un requisito sufre modificaciones, o bien se añaden nuevas funcionalidades en el sistema, se generan cambios en la planificación. Con la finalidad de obtener dicha influencia, se debe registrar el impacto que genera el cambio de requisitos por cada fase del ciclo de vida del proyecto. Ante un cambio en un requisito R1 de la Fase 1, se podrá necesitar un tiempo adicional T1, un recurso adicional r1, y/o un incremento de coste ic1. Además otros requisitos u elementos del sistema se podrán ver modificados por dicho cambio. La evaluación de estos aspectos, permitirá conocer el impacto total TF del cambio.
- Volumen de requisitos:
 - Se debe conocer la cantidad total de requisitos cambiados, añadidos o rechazados que se vienen generando por cada fase del proyecto.

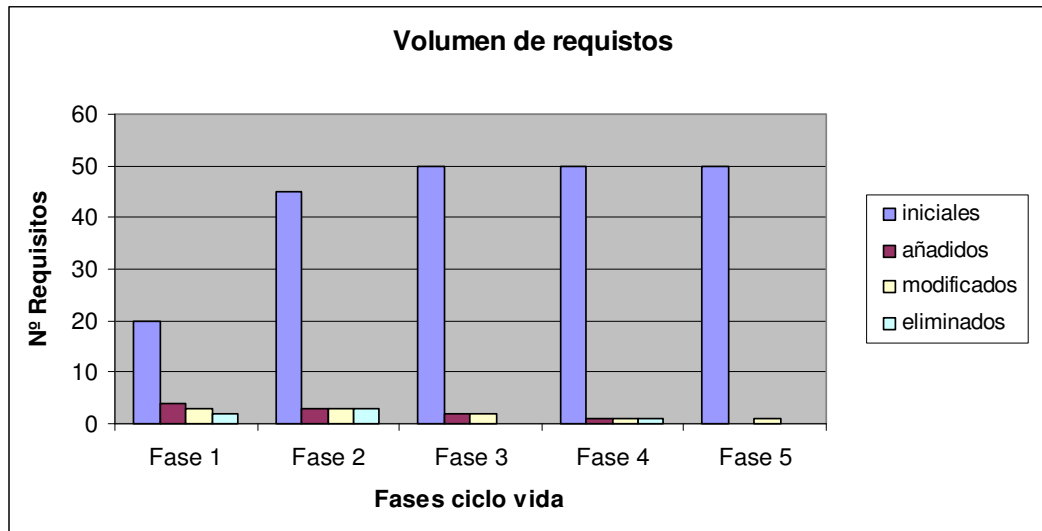


Figura 6.10- Volumen de Requisitos

- Traza:
 - La traza de requisitos implica documentar todas las dependencias y relaciones entre los propios requisitos y con los restantes elementos del sistema. Esto es muy útil para conocer el impacto que ocasionará cualquier cambio. Se recomienda registrar las distintas relaciones que se producen entre requisitos funcionales y no funcionales, requisitos software y de usuario, requisitos y casos de uso, requisitos y clases, casos de uso y clases, componentes y clases, etc. Para ello, se rellenarán distintas matrices de trazabilidad y ante la modificación de cualquier elemento del sistema, se comprobará rápidamente los elementos posiblemente afectados. Es importante la trazabilidad hacia delante (desde el origen del requisito hasta llegar a los resultados o salidas) y hacia atrás (posibilidad de hacer la traza desde cualquier punto de las fases hasta alcanzar el origen: el requisito).

6.3.4.3. Indicadores de Gestión del Tiempo

La planificación de un proyecto, consiste en establecer las actividades y tareas a llevar a cabo (que limitan el alcance del proyecto), los productos resultantes, los hitos del proyecto y los recursos necesarios.



El alcance de un proyecto se define como la cantidad de trabajo que se va a hacer, es decir, los límites del proyecto. El alcance tiende a modificarse a lo largo de la vida del proyecto, habitualmente porque el cliente solicita nuevas funcionalidades. El Gestor del Proyecto no puede acceder a realizar el trabajo adicional sin medir el tiempo, recursos o presupuesto adicional.

Entre los indicadores para observar el estado de la planificación tenemos:

- Grado de avance de las actividades y desviaciones producidas:
 - Antes de empezar un proyecto, se debe dividir en partes más pequeñas para alcanzar una situación manejable. No es posible planificar un proyecto completo como una unidad. El proyecto se divide en un conjunto de fases que forman el ciclo de vida y dentro de una fase se pueden desarrollar múltiples actividades y tareas, debiéndose completar hitos o producir resultados. Una vez establecida la descomposición de actividades (WBS, Work Breakdown Structure), es necesario conocer su avance, de forma periódica, con la finalidad de verificar el cumplimiento de los objetivos trazados para cada actividad.

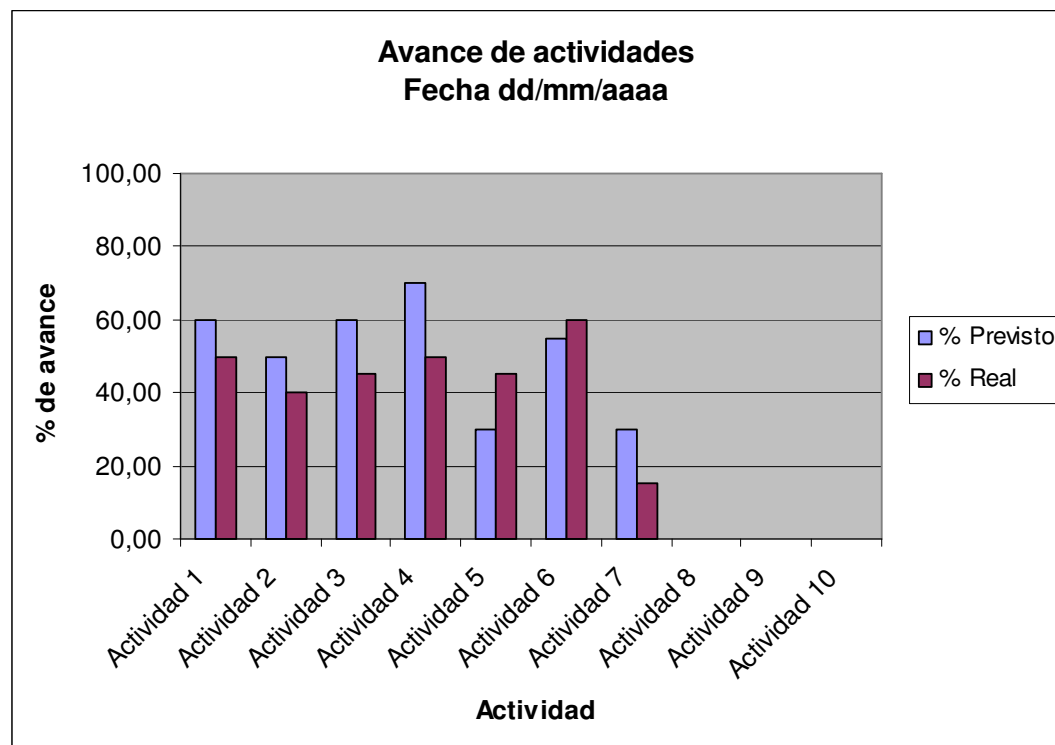


Figura 6.11- Avance de Actividades para una fecha determinada (% completado)

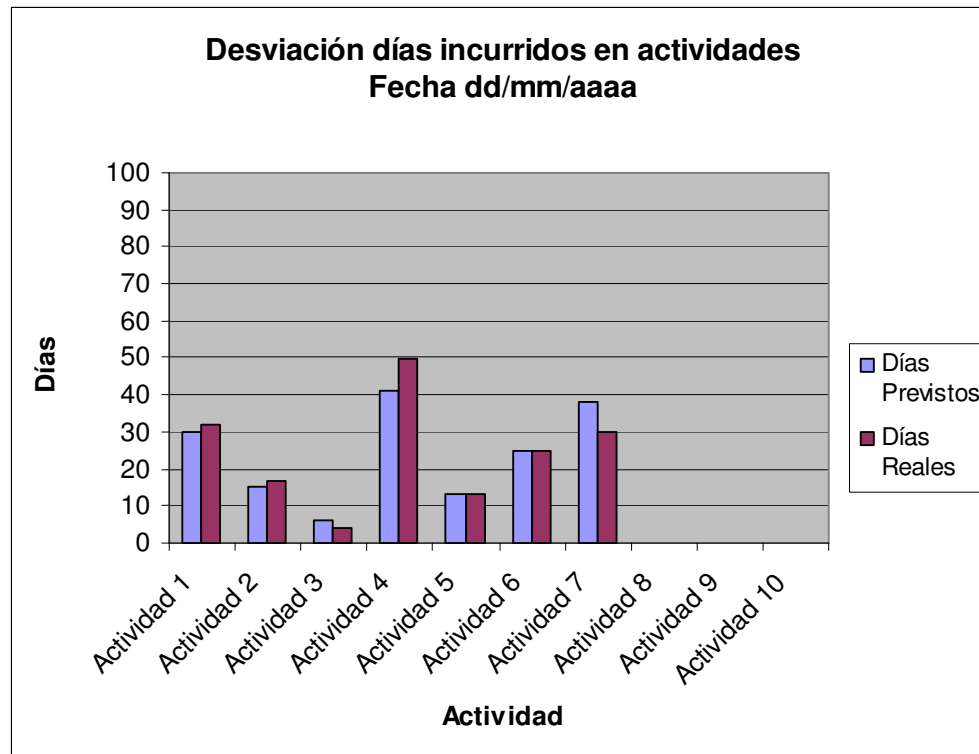


Figura 6.12- Desviación en días incurridos en las actividades

- Número de productos / entregables, estado y grado de avance de los mismos:
 - A lo largo de las fases del ciclo de vida del proyecto se producen una serie de productos o entregables, designando como tales, a los prototipos, manuales, informes, listados, etc.; Una vez establecida la descomposición de los productos (PBS) que se van a desarrollar por actividad, se debe hacer un seguimiento del total de productos previstos por fases del proyecto y los que se han obtenido realmente, y evaluar el porcentaje de avance de los documentos, productos y entregables a una fecha establecida.

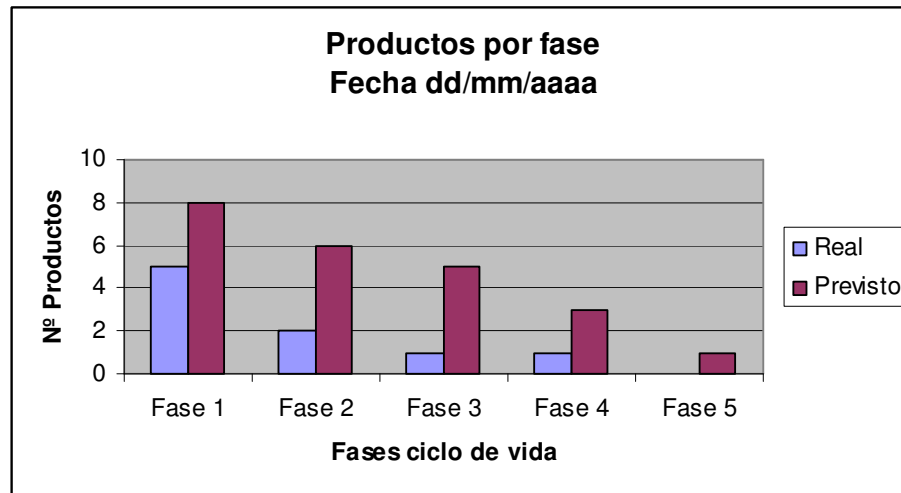


Figura 6.13- Seguimiento de productos

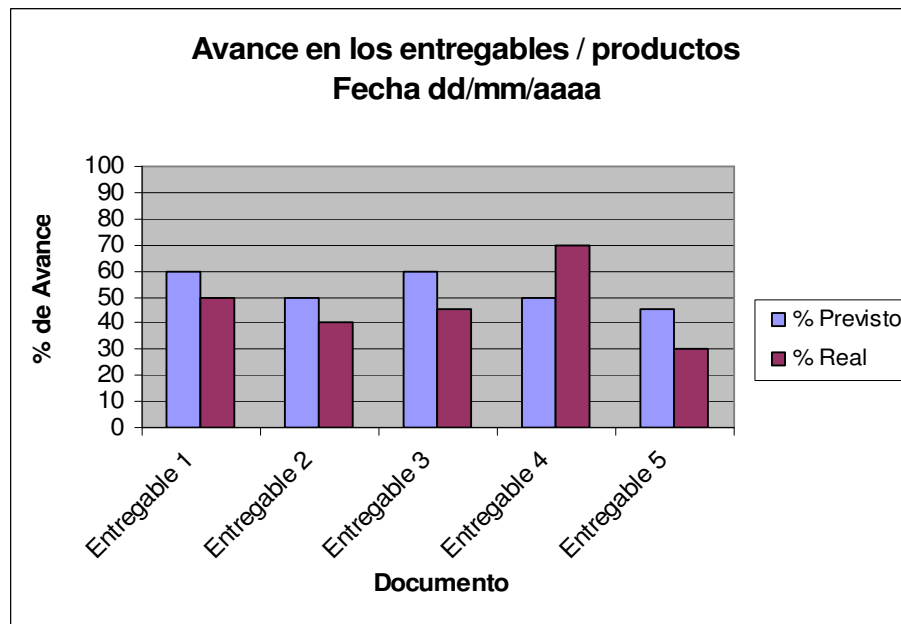


Figura 6.14- Avance en los entregables / productos



- Consecución de hitos:
 - El número de hitos alcanzados en una fecha dada es un indicador de progreso hacia el objetivo. El hito permite observar el progreso tangible del proyecto y si la organización se enfrenta a un problema, da la oportunidad de ajustar el plan y realizar el seguimiento del personal, verificando que estén cumpliendo sus objetivos. Al final de un hito, se detectan las desviaciones, se ubican los errores y se arreglan y se estabiliza el producto antes de moverse a los siguientes hitos. Para realizar el correcto seguimiento y control del estado de los hitos, se deben registrar los siguientes datos:

Hitos y Productos entregables						
Entregable / Hito	Comienzo planeado	Comienzo real	Fin planeado	Fin real	Estado	Observaciones
					<input type="checkbox"/> Completado <input type="checkbox"/> Pendiente	

Tabla 6.52- Seguimiento de hitos

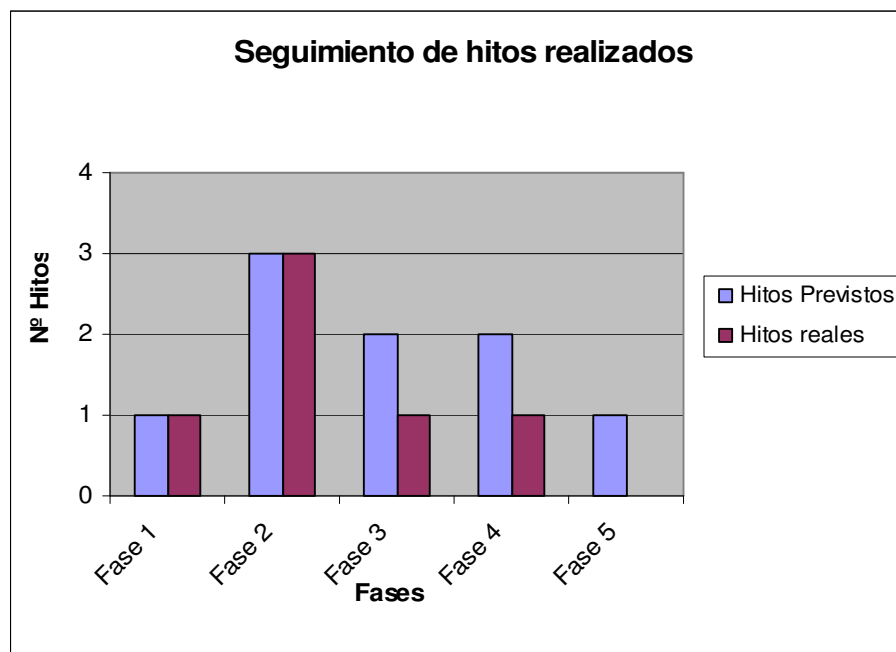


Figura 6.15- Seguimiento de hitos realizados



- Dedicación del personal a las actividades y tareas del proyecto:
 - Además del WBS y PBS, para la gestión de un proyecto, es conveniente desarrollar otros diagramas jerárquicos, el RBS y el OBS.

La estructura de desglose organizacional (OBS) es una representación de la organización del proyecto organizada de manera tal que relaciona los paquetes de trabajo con las unidades organizacionales.

La estructura de desglose de recursos (RBS) se usa para subdividir el proyecto según los tipos de recursos. Es una variación del OBS y se usa típicamente cuando los elementos de trabajo han sido asignados a individuos.

Una vez establecidos estos diagramas, y la cantidad de personas disponibles por fases del ciclo de vida del proyecto, los indicadores señalarán:

- Las horas previstas y reales del trabajo a realizar por cada miembro del equipo.
- El número de horas que interviene cada persona en la realización de las actividades.

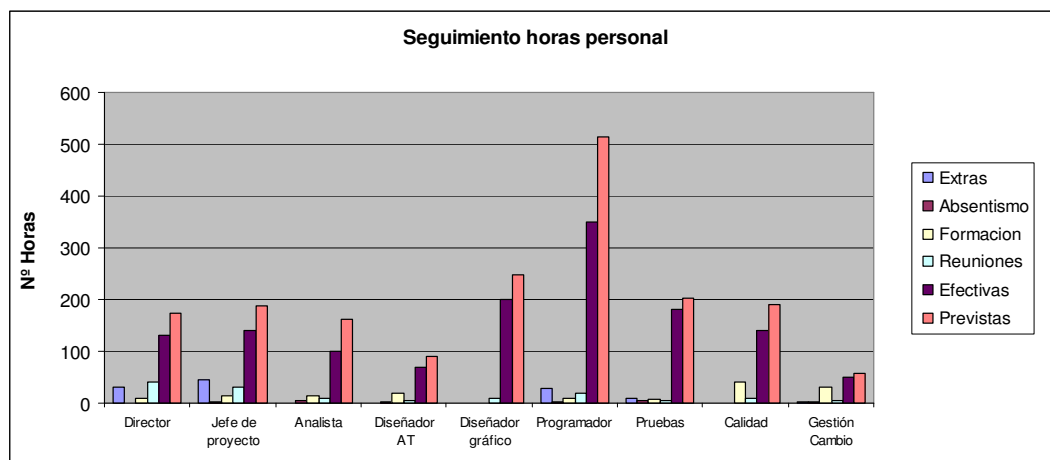


Figura 6.16- Horas laboradas por persona.

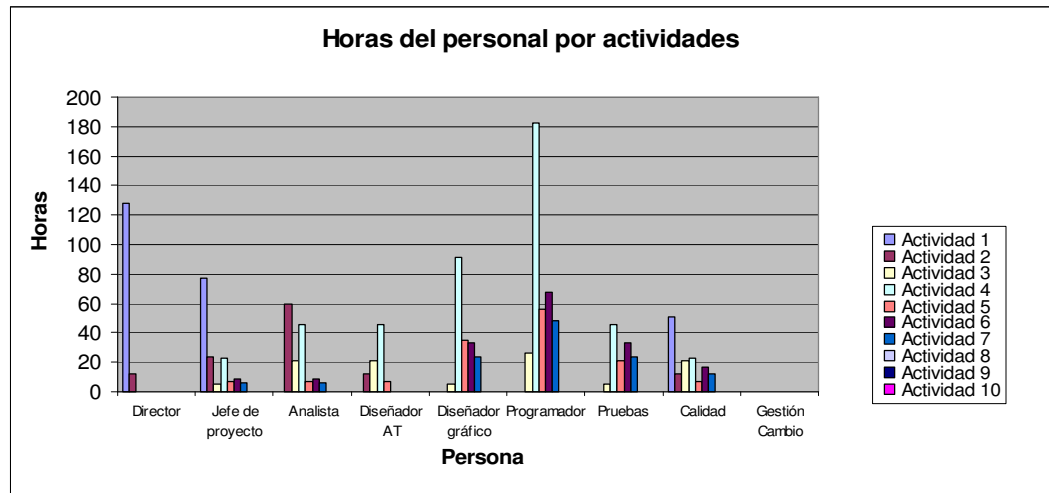


Figura 6.17- Horas dedicadas a cada actividad por parte del personal

- Desviaciones de la planificación por fases:
 - El jefe de proyecto debe ir haciendo un seguimiento de las posibles desviaciones del proyecto que se van produciendo en cada fase, con respecto al tiempo que se estimó necesario para completar cada fase.

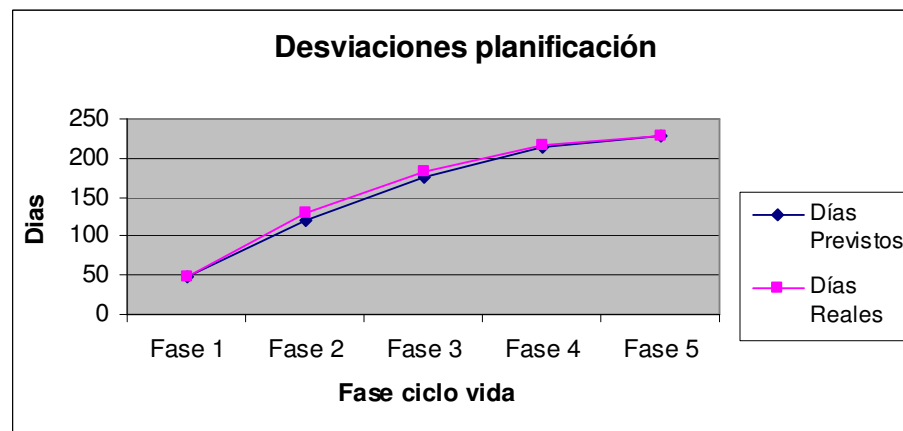


Figura 6.18- Desviaciones en la planificación por fases



6.3.4.4. Indicadores de Gestión de Costes

Disponer de indicadores de gestión de costes es prioritario en un proyecto, ya que modificaciones en los costes pueden variar la planificación y producir el fracaso de un proyecto. Así, el Jefe del Proyecto, al realizar un seguimiento de los costes, tomará las medidas correctivas necesarias. Entre las posibles causas de que los costes se vean incrementados, están las horas extras del personal no previstas.

Existen los siguientes indicadores para informar sobre el estado de los costes:

- Métricas de desempeño:
 - En el contexto de la dirección integrada de proyectos, la **gestión del valor ganado** (EVM, Earned Value Management) es un método para gerencia basado en la comparación de los costes reales del proyecto contra costes planeados y trabajo terminado. Esta técnica ha sido probada satisfactoriamente en numerosos proyectos, proporcionando importantes beneficios para su dirección integrada. Facilita la combinación del alcance del proyecto y sus objetivos de coste y tiempo, estableciendo un plan base que puede utilizarse para compararlo con la realización del proyecto durante su ejecución. Con ello, es posible identificar problemas y tomar las acciones que se consideren oportunas para corregir y evitar las desviaciones.

Con el empleo de un sistema para la gestión del valor ganado se podrá responder a las siguientes preguntas:

- ¿Integra el plan del proyecto los objetivos de alcance, tiempo y coste de manera efectiva para su control?
- ¿Cómo se está avanzando?
- ¿Cuánto se ha realizado con el presupuesto gastado hasta la fecha?
- ¿Estamos dentro del cronograma?
- ¿Estamos dentro de presupuesto?
- ¿Cuál será el valor final probable al terminar el proyecto?



- ¿Cuándo se terminará el proyecto?

EVM integra las tres variables: **tiempo, coste y valor ganado**. El término “valor ganado” viene de la idea de que cada entregable, actividad o tarea de un proyecto tiene un coste planeado, su “valor”. Cuando el entregable, actividad o tarea se termina, el “valor” se “gana” para el proyecto.

Comparar los costes reales contra los costes planeados es una práctica común en los proyectos. La nueva dimensión a este seguimiento tradicional es añadir el paso de comparar el coste real contra el coste planeado del trabajo terminado, lo que permite obtener información adicional a los responsables o jefes de proyecto del avance real del mismo. El valor ganado (EV) compara la cantidad de trabajo planificado contra lo que realmente se ha terminado para determinar si el coste, el cronograma y el trabajo realizado están llevándose a cabo de acuerdo con lo planificado.

EVM se basa en el cálculo de los siguientes tres valores:

- **Coste presupuestado del trabajo programado** (Budgeted Cost of Work Scheduled, **BCWS**) o **Valor Planificado** (PV Planned Value): Es el coste presupuestado del trabajo planificado (programado) para una actividad, elemento del WBS o del total del proyecto en un momento determinado.
- **Coste real del trabajo realizado** (Actual Cost of Work Performed, **ACWP**) o **Costo Real** (AC Actual Cost): Es el coste del trabajo ejecutado, para una actividad, elemento del WBS o del total del proyecto en un momento determinado.
- **Valor ganado** (EV Earned Value) o coste presupuestado del trabajo realizado (Budgeted Cost of Work Performed): Es el costo presupuestado del trabajo realmente ejecutado, para una actividad, elemento del WBS o del total del proyecto en un momento determinado.



Estos tres valores se utilizan combinados para proporcionar medidas que indiquen si los trabajos se están realizando o no según lo planificado. Las medidas más utilizadas habitualmente son, la **desviación de costes** ($CV = \text{coste presupuestado del trabajo realizado} - \text{coste real del trabajo realizado}$) y la **desviación de plazos** ($SV = \text{coste presupuestado del trabajo realizado} - \text{coste presupuestado del trabajo programado}$).

Además, el **índice de rendimiento de los costes** ($CPI = \text{coste presupuestado del trabajo realizado} / \text{coste real del trabajo realizado}$) y el **índice de rendimiento del programa** ($SPI = \text{coste presupuestado del trabajo realizado} / \text{coste presupuestado del trabajo programado}$) se pueden utilizar para prever el coste final y la fecha de terminación del proyecto.

Presupuesto a la culminación (BAC): Es la suma de todos los presupuestos asignados a un proyecto. Es el valor final de la línea base. BAC representa el valor planificado total del proyecto.

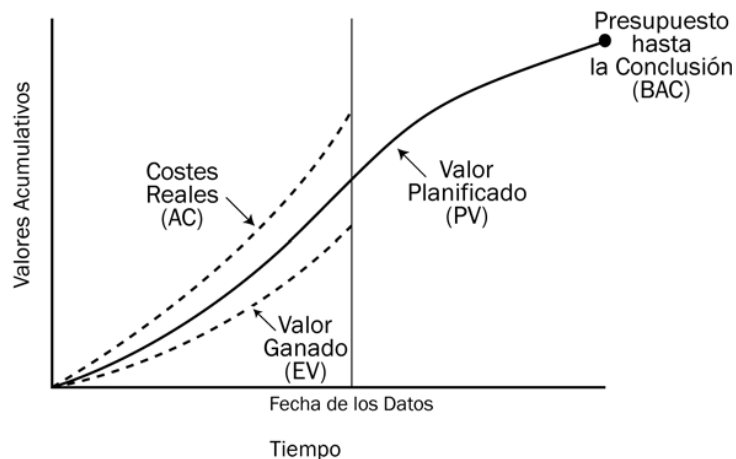


Figura 6.19- Ejemplo de valores de Técnica EVM

Esta técnica también permite hacer proyecciones del trabajo restante hasta la terminación o del coste restante proyectado, así como de la eficiencia en costes necesaria para cumplir la proyección, si la ejecución del proyecto sigue la tendencia actual hasta su finalización.



Estimado a la Conclusión (EAC): Es el coste total estimado para completar el trabajo planificado a ser ejecutado.

$$EAC = BAC / CPI$$

Estimado hasta la Conclusión (ETC): Representa el valor estimado del trabajo planificado pendiente por ser ejecutado hasta el final del proyecto, en un momento dado.

$$ETC = BAC - EV$$

Variación a la Culminación (VAC): Se calcula restando el estimado a la culminación del presupuesto a la conclusión.

$$VAC = BAC - EAC$$

Índice de Rendimiento de Costes a la Conclusión (TCPI): Es el rendimiento de costes que debe obtenerse en el trabajo por ejecutar para terminar “en presupuesto”.

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$$



Reporte de ejecución y rendimiento del proyecto														
Actividad	BAC	Progreso o avance real (%)	Valor planificado (PV)	Costo real (AC)	Valor ganado (EV)	Variación programa (SV)	Variación costo (CV)	Índice rendimiento programa (SPI)	Índice rendimiento costo (CPI)	Índice costo-programación (CSI)	Costo estimado para terminar (ETC)	Costo estimado a la terminación (EAC)	Variación a la culminación (VAC)	Índice de rendimiento de costo a la conclusión (TCPI)
Actividad 1	31.448,99 €	100	31.448,99 €	36.421,00 €	31.448,99 €	0,00 €	-4.972,01 €	1,00	0,86	0,86	0,00 €	36.421,00 €	-4.972,01 €	0,00
Actividad 2	11.692,99 €	100	11.692,99 €	11.870,00 €	11.692,99 €	0,00 €	-177,01 €	1,00	0,99	0,99	0,00 €	11.870,00 €	-177,01 €	0,00
Actividad 3	8.942,99 €	100	8.942,99 €	12.590,00 €	8.942,99 €	0,00 €	-3.647,01 €	1,00	0,71	0,71	0,00 €	12.590,00 €	-3.647,01 €	0,00
Actividad 4	30.412,99 €	95	30.412,99 €	30.180,00 €	28.892,34 €	-1.520,65 €	-1.287,66 €	0,95	0,96	0,91	1.520,65 €	31.768,42 €	-1.355,43 €	0,96
Actividad 5	13.972,99 €	70	11.178,39 €	11.035,00 €	9.781,10 €	-1.397,30 €	-1.253,90 €	0,88	0,89	0,78	4.191,90 €	15.764,29 €	-1.791,29 €	0,89
Actividad 6	15.892,99 €	70	11.125,10 €	11.810,00 €	11.125,10 €	0,00 €	-684,90 €	1,00	0,94	0,94	4.767,90 €	16.871,43 €	-978,44 €	0,94
Actividad 7	15.892,99 €	50	8.582,22 €	9.445,00 €	7.946,50 €	-635,72 €	-1.498,50 €	0,93	0,84	0,78	7.946,50 €	18.890,00 €	-2.997,01 €	0,84
Actividad 8	7.012,99 €	0	7.012,99 €	0,00 €	0,00 €	-7.012,99 €	0,00 €	0,00	0,00	0,00	7.012,99 €	0,00 €	7.012,99 €	0,00
Actividad 9	7.244,99 €	0	362,25 €	0,00 €	0,00 €	-362,25 €	0,00 €	0,00	0,00	0,00	7.244,99 €	0,00 €	7.244,99 €	0,00
Actividad 10	6.372,99 €	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	0,00	0,00	6.372,99 €	0,00 €	6.372,99 €	0,00
Total	146.887,93 €		114.447,23 €	123.351,00 €	109.830,01 €	-16.172,22 €	-13.520,99 €	0,68	0,62	0,60	39.057,92 €	144.175,14 €	4.712,80 €	0,36

$$SV = EV - PV$$

SV > 0 : Adelanto

SV < 0 : Atraso

SV = 0 : En tiempo

$$SPI = EV / PV$$

SPI > 1 : Adelanto

SPI < 1 : Retraso

SPI = 1 : En tiempo

$$CSI = CPI \times SPI$$

0,9 < CSI < 1,2 OK

0,8 < CSI < 0,9 o 1,2 < CSI < 1,3 CHEQUEAR

CSI < 0,8 O CSI > 1,3 ALARMA

$$EAC = BAC / CPI$$

$$ETC = BAC - EV$$

$$VAC = BAC - EAC$$

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$$

$$CV = EV - AC$$

CV > 0 : Adelanto

CV < 0 : Atraso

CV = 0 : En tiempo

$$CPI = EV / AC$$

CPI > 1 : Por debajo presupuesto

CPI < 1 : Sobre presupuesto

CPI = 1 : En presupuesto

ANÁLISIS DEL CSI
(ÍNDICE COSTE-PROGRAMACIÓN)

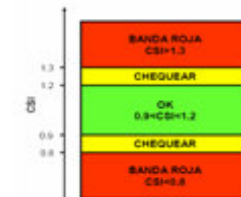


Figura 6.20- Resultados de indicadores de la Técnica EVM



- Control de los costes derivados del personal:
 - Entre los costes derivados por recursos humanos se encuentran: el sueldo, horas extras, alimentación, viajes, transporte y formación. El registro de esta información le proporcionará al Jefe de Proyecto o responsable de la gestión, un mejor control de dichos costes.

En la planificación del proyecto, se conoce la cantidad de personas necesarias en total. Se designan los roles y responsabilidades a cada uno, y se asignan las tareas en las que debe participar y el número de horas estimadas para llevar a cabo cada tarea. Con esta información se asigna un presupuesto para el personal que participa en un proyecto de acuerdo al rol que va a desempeñar, sin embargo en algunas ocasiones a medida que el proyecto avanza, el coste por persona aumenta, en la mayoría de los casos por el incremento de horas extras.

Coste de personal							
Rol / Perfil profesional	Fecha inicio	Fecha fin	Nº horas		Coste hora		Coste Total (€)
			Normales	Extras	Normales	Extras	
Coste Total Presupuestado de personal (€)							

Tabla 6.53- Costes por tipo de rol

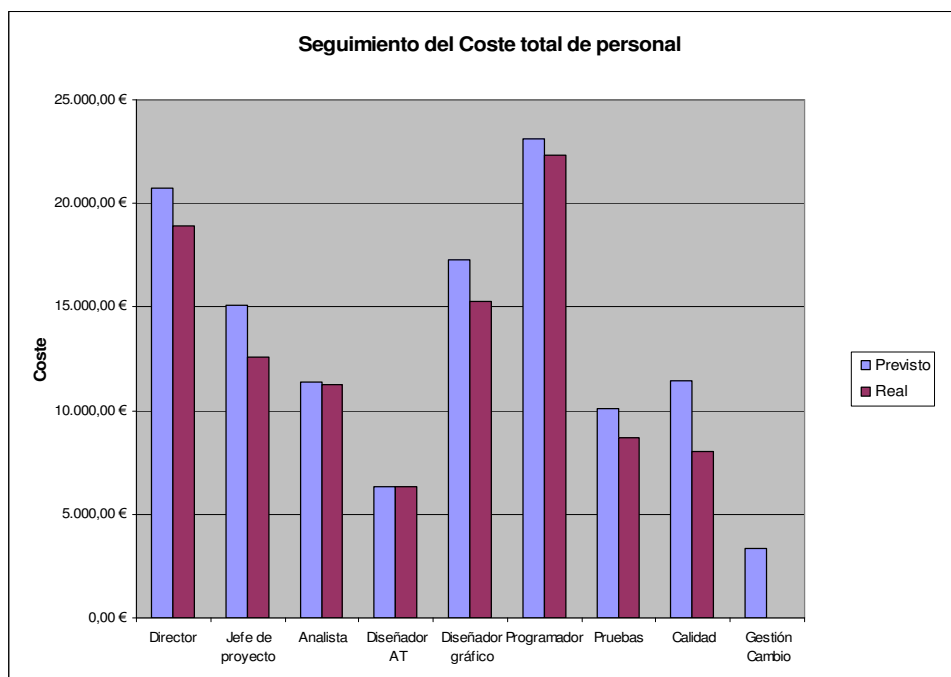


Figura 6.21- Seguimiento del coste total del personal

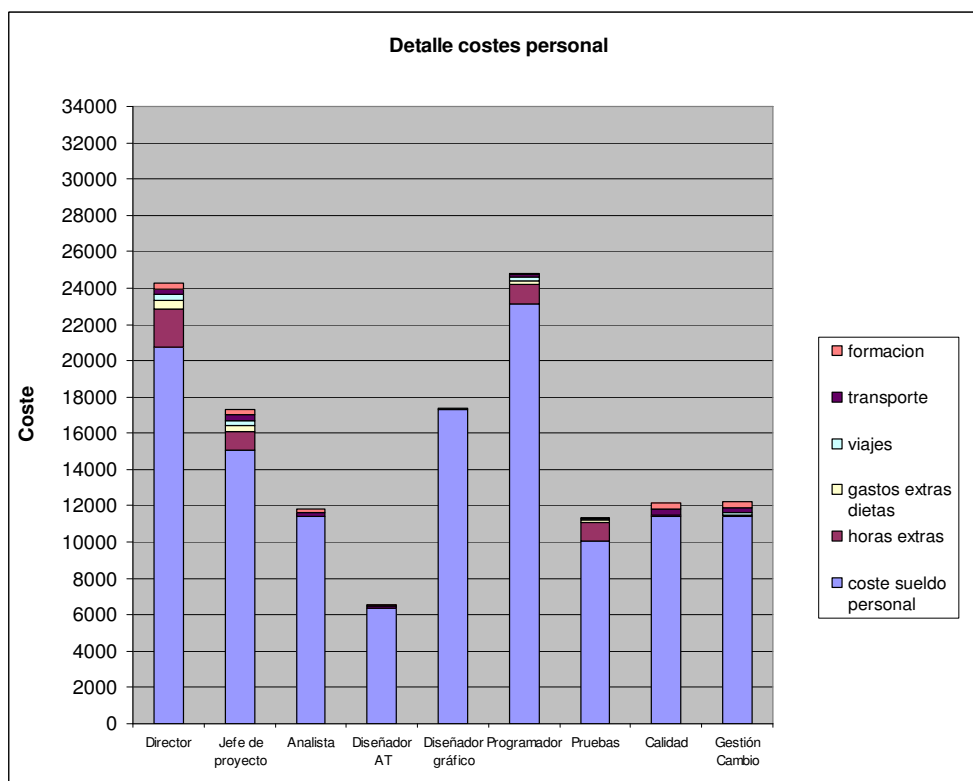


Figura 6.22- Detalle de costes del personal



- Control de los costes de aprovisionamiento:
 - Abarca la compra de hardware y software necesarios para la realización del proyecto, así como costes de otro tipo de aprovisionamiento, outsourcing y gastos fijos que tenga la organización.

Costes de aprovisionamiento, outsourcing y gastos fijos		
Descripción	Tipo	Coste (€)
Coste Total Presupuestado (€)		

Tabla 6.54- Costes totales materiales y aprovisionamiento

- Control de los costes en las actividades:
 - Se aconseja un seguimiento de los costes de cada actividad o cada tarea agrupados por tipo de coste (recursos humanos, recursos materiales y otros costes), para conocer si el coste previsto para cada actividad / tarea se está cumpliendo y detectar desviaciones respecto a lo planificado.

Costes por actividad						
Actividad del proyecto	Tipo de Recurso	Tipo de Unidad	Coste Unitario	Tipo de cambio a €	Nº Unidades	Coste Total (€)
Coste Total (€)						

Tabla 6.55- Costes totales por actividad/ Tarea

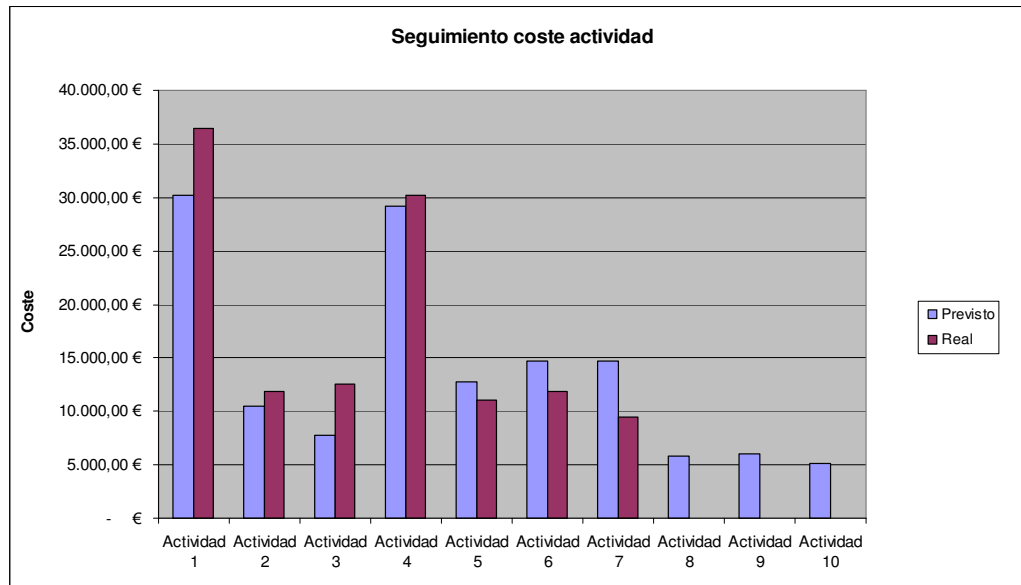


Figura 6.23- Seguimiento coste actividades / tareas

- Costes acumulados:
 - La evolución de los costes previstos y reales acumulados del proyecto es uno de los principales indicadores, ya que puede establecer si se continua, o por el contrario, no se puede avanzar y se debe cancelar o detener el proyecto por superar los límites en el presupuesto.



Figura 6.24- Coste acumulado por fases



6.3.4.5. Indicadores de Gestión de la Calidad

La finalidad de desarrollar indicadores de gestión de la calidad es conocer el estado de satisfacción y conformidad del cliente o el usuario final, y saber si la organización está cumpliendo con sus exigencias y expectativas y con un nivel de calidad adecuado. Es muy importante para la organización averiguar si el cliente, está contento o no con el sistema que se está desarrollando, con el objetivo de que el proyecto sea aceptado y conservar al cliente para futuros proyectos.

En los proyectos de sistemas informáticos, la participación del cliente o el usuario final son muy importantes. Por dicho motivo, desde que se inicia el proyecto, se debe tener en cuenta la opinión del cliente, atender sus dudas, las mejoras que proponga, solucionar sus problemas, y a la vez, ir midiendo aspectos relativos a su satisfacción con el equipo de trabajo, con la organización y con los resultados que se le van mostrando acerca del avance del producto / servicio.

Para tal fin se proponen los siguientes indicadores:

- Satisfacción del cliente respecto al equipo de trabajo:
 - Se debe conocer la evaluación que dan los clientes al equipo de trabajo a lo largo de las fases del ciclo de vida del proyecto. Darán un valor en función de la rapidez de las respuestas del equipo de trabajo ante modificaciones de los requerimientos, sobre el cumplimiento de plazos establecidos, sobre la calidad de los productos, entregables o servicios, etc. Lo más conveniente es realizar evaluaciones periódicas, por ejemplo, se pueden pasar cuestionarios de evaluación a la conclusión de cada una de las fases del proyecto.

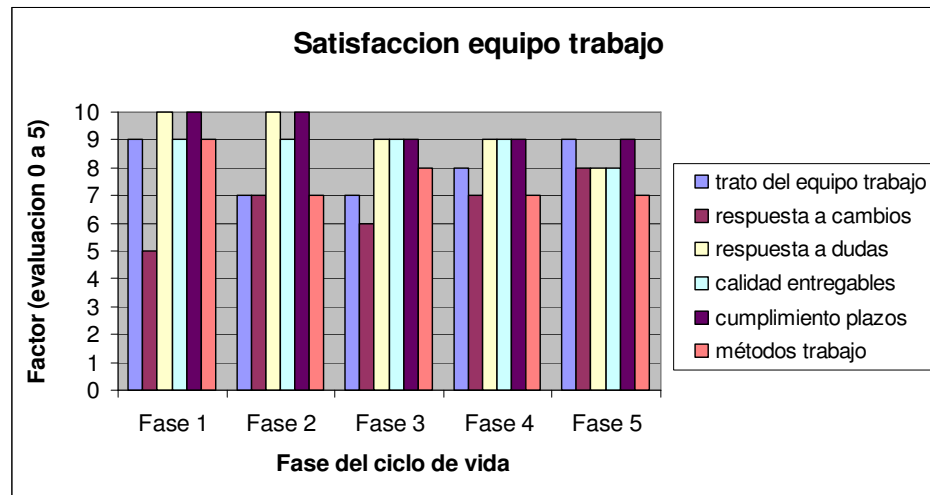


Figura 6.25- Evaluación calidad equipo trabajo por fases

- Satisfacción del cliente respecto a la organización:
 - Es importante para la organización conocer la opinión que el cliente tiene de la organización en general, con respecto al trato y el servicio de atención brindado al cliente, el cumplimiento de plazos y calidad del resultado final, el soporte proporcionado, la atención a sus dudas, sugerencias y mejoras, la opinión acerca del personal de la organización, sus métodos de trabajo, etc.

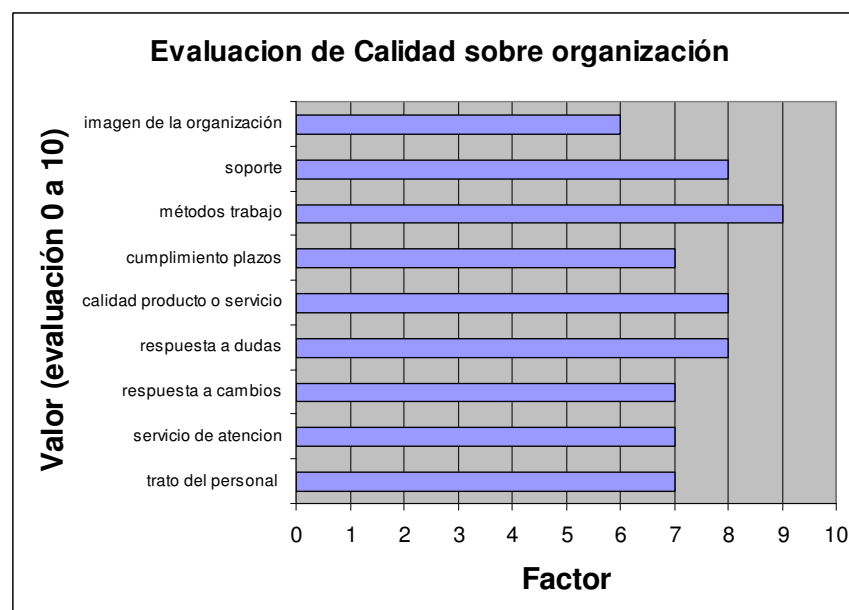


Figura 6.26- Evaluación calidad de la organización



- Satisfacción del cliente respecto al producto o servicio.
 - Se debe evaluar la opinión que el cliente tiene del resultado final obtenido, es decir, el producto o servicio proporcionado. Se propone un ejemplo de indicadores aplicables a una aplicación informática.

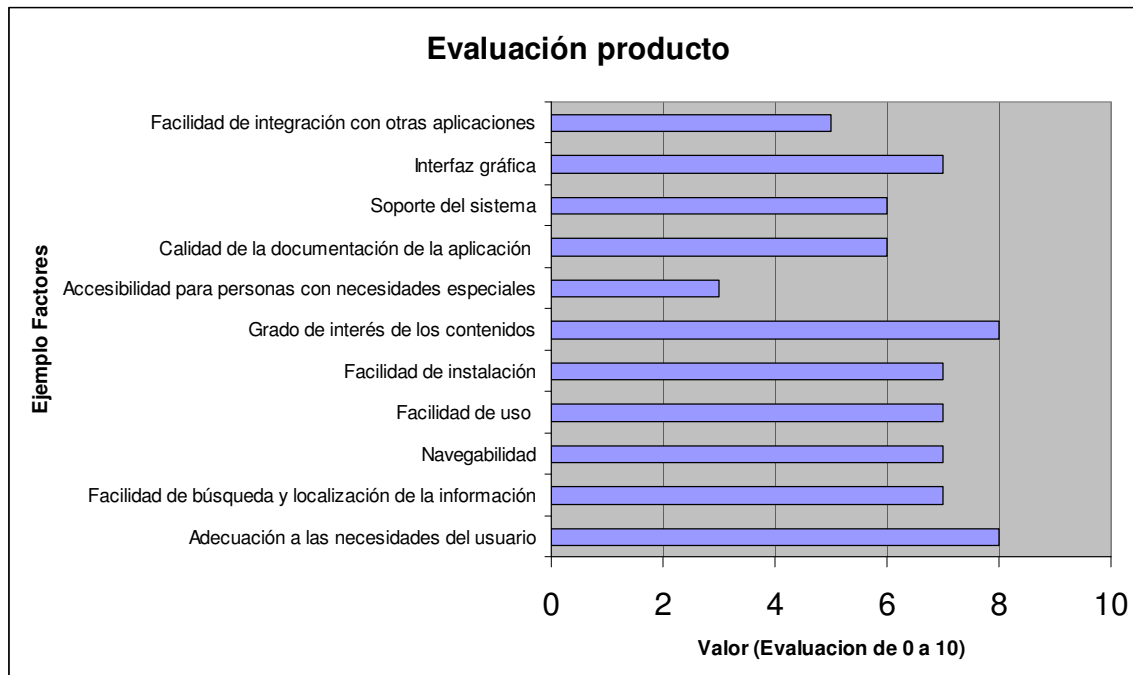


Figura 6.27- Evaluación calidad del producto

- Evaluación de la calidad del servicio/producto por parte de la organización.
 - La organización también evaluará la calidad del servicio o producto, en función del número de incidencias, mejoras, dudas, anomalías o reclamaciones recibidas de los clientes y/o usuarios. A su vez podrá evaluar el rendimiento del equipo de trabajo en función del tiempo medio de respuesta a esas incidencias, sugerencias o mejoras y dudas.

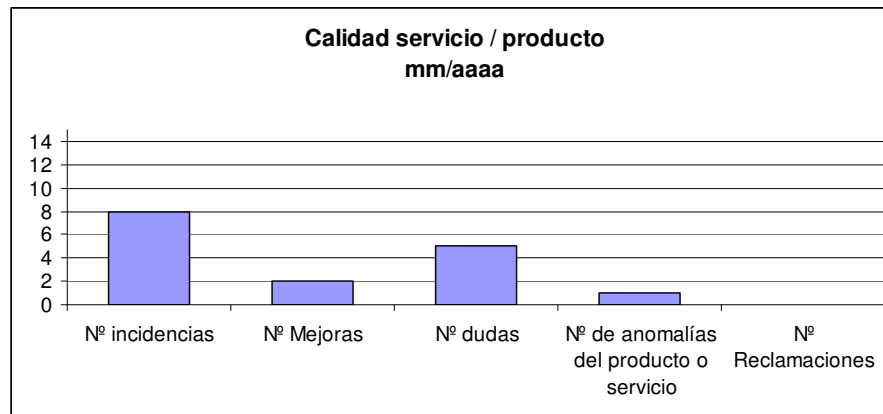


Figura 6.28- Evaluación calidad del producto o servicio

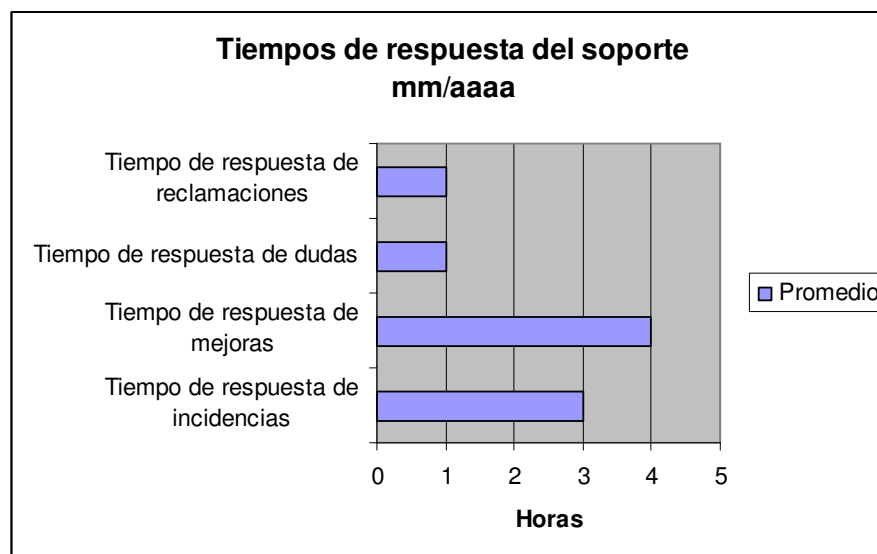


Figura 6.29- Tiempos de respuesta del soporte ofrecido

- Evaluación del proyecto por parte de los miembros del equipo de proyecto:
 - Es muy importante la visión que tienen los miembros del equipo sobre el proyecto. Se aconseja que realicen cuestionarios de evaluación sobre determinados aspectos clave que determinarán el éxito o fracaso del proyecto: la misión del proyecto, el apoyo de la Dirección, la planificación realizada, el personal implicado, las tareas técnicas, la gestión de la comunicación, la resolución de problemas, etc.



Otros indicadores de calidad:

- Resultados de las pruebas:
 - Otros indicadores que permiten medir la calidad del producto / servicio, así como las competencias y experiencia de los desarrolladores son los resultados obtenidos tras la ejecución de las pruebas, que se realizan de forma periódica a lo largo del ciclo de vida del producto / servicio. Se podrán clasificar los resultados en función del tipo de prueba: unitarias, integración, sistema, aceptación o de implementación.
- Resultados de la inspección de requisitos:
 - Se aconseja rellenar cuestionarios de validación de los requisitos y registrar los resultados de dichas revisiones. Se valorarán aspectos de completitud de requisitos, claridad, trazabilidad, consistencia, valoración de si posee el tamaño adecuado, etc.
- Resultados de los informes de revisiones y auditorías realizadas.
- Evaluación de la calidad de la formación, evaluando aspectos relativos a los contenidos de las acciones formativas, del instructor y de las instalaciones y material.

6.3.4.6. Indicadores de Gestión de Recursos Humanos

En la planificación, se debe realizar una asignación adecuada del personal disponible a las tareas del proyecto, dónde no existan asignaciones en paralelo de la misma persona en diferentes actividades ni se produzcan sobreasignaciones de carga de trabajo, buscando que dicha carga sea lo más equitativa posible entre todos los miembros del equipo. Además la asignación deberá ser acorde al perfil de cada miembro del equipo, de forma que la persona elegida sea competente en las actividades a desarrollar.

La *competencia* es un conjunto de atributos que una persona posee y le permiten desarrollar una acción efectiva en un determinado ámbito. Es la interacción armoniosa de las habilidades, conocimientos, valores, motivaciones, rasgos de personalidad y aptitudes propias de cada persona que determinan y predicen el comportamiento que conduce a la consecución de los resultados u objetivos a alcanzar en la organización.



La actitud y aptitud están relacionadas con el término competencia, ya que un individuo será más o menos competente dependiendo de su actitud y las aptitudes que presenta, además de otros factores como los conocimientos que tiene, sus creencias y emociones.

Indicadores relativos a Recursos humanos:

- Evaluación de los factores clave de un buen equipo de trabajo y su rendimiento:
 - El personal debe ser capaz de trabajar en equipo, ya que los equipos son más eficaces cuando se desarrollan fuertes relaciones entre todos sus miembros. Para construir y mantener unas relaciones de trabajo eficaces, se necesitan unas metas comunes, un plan de acción acordado, y un liderazgo apropiado por parte del Jefe de Proyecto. Cada miembro del equipo también necesita comprender las habilidades y debilidades de los otros, ayudar a sus compañeros de equipo, y estar dispuesto a solicitar su ayuda cuando lo necesite. Las relaciones a nivel de grupo que se deben conocer son: claridad de los objetivos, comunicación fluida, rol claro, trato agradable, participación equilibrada y conciencia de grupo.

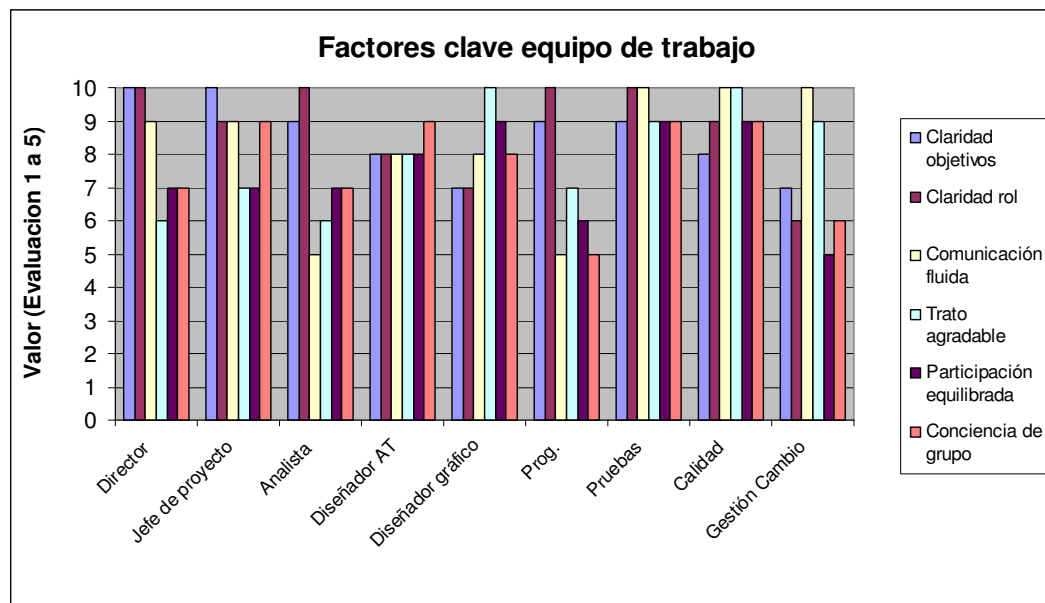


Figura 6.30- Factores clave equipo trabajo



- Otro factor que también influye en el rendimiento del grupo, es el número de personas que pertenecen al mismo. De forma, que se podría pensar que cuántas más personas, mayor sería el rendimiento, pero en ocasiones ocurre que cuántas más personas, más difícil es establecer unas buenas relaciones personales, hay mayor dificultad por parte del jefe de proyecto de realizar un buen liderazgo, lo que implicaría que a partir de un número de personas en el grupo, el rendimiento tendería a disminuir. Se debe establecer un indicador que compruebe el modo de comportamiento de la sinergia en el equipo de trabajo según el número de personas del mismo.

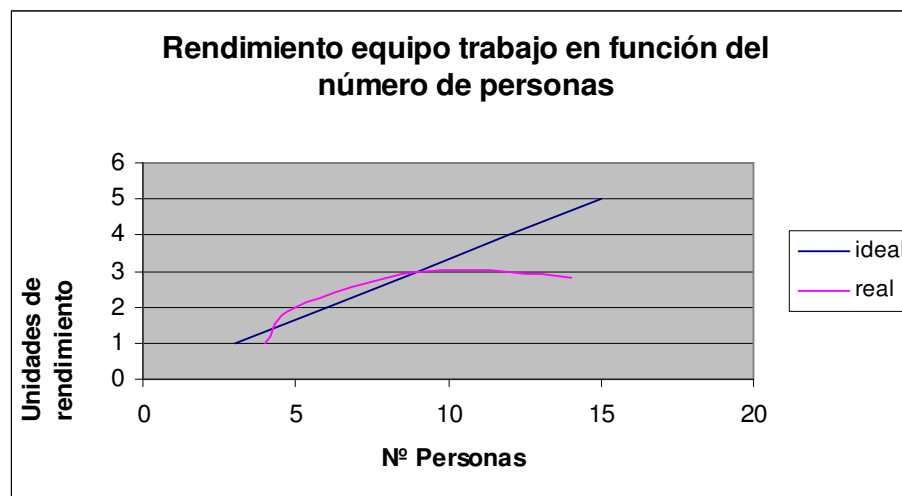


Figura 6.31- Rendimiento del Equipo

- Motivación de los miembros del equipo:
 - Una persona se encuentra motivada para hacer algo cuando le satisface necesidades. La necesidad es la falta de algo que es útil, mientras que el motivo es un estado más profundo que dirige al individuo hacia el objetivo de satisfacer su necesidad. En el siguiente gráfico se pueden ver las fases a seguir.



Figura 6.32- Fases de la motivación

Existen muchas teorías de la motivación, pero una de las más importantes que nos permite conocer el estado de la motivación del personal es la **“Teoría de Herzberg sobre motivación-higiene”**.

Distingue entre los factores que crean insatisfacción en el trabajo y los que originan satisfacción. Es decir, hay necesidades que, cuando no están colmadas, hacen que el hombre se sienta insatisfecho, pero que al atenderse no producen una especial satisfacción. Además, hay otras necesidades que, si no están suficientemente atendidas, hacen que el hombre no se sienta especialmente desgraciado, pero cuando se satisfacen producen en el hombre una gran satisfacción. A las primeras necesidades Herzberg las denominó higiénicas y a las segundas motivadoras.

Los factores de higiene son ciertas características de un puesto de trabajo que son necesarias para que se mantenga cierto nivel de satisfacción. Son factores relacionados con el puesto de trabajo, como el salario, las condiciones de trabajo y la seguridad en el empleo. Han de darse unos niveles suficientes para evitar la insatisfacción, pero no son motivadores. Se corresponden con necesidades que se presupone que deben estar cubiertas.

Por ello, Herzberg afirmó que debemos preocuparnos de los factores de higiene antes de intentar aplicar factores motivadores, ya que si los factores de higiene son insatisfactorios dentro de una organización, harán que la gente esté desmotivada, por lo que es necesario eliminarlos para poder aplicar motivadores.

La motivación es indudablemente la mayor influencia individual sobre cómo trabajan las personas.



A continuación se muestra un ejemplo gráfico de los resultados de la evaluación por parte del personal de posibles factores de higiene que la organización debe tener en cuenta.

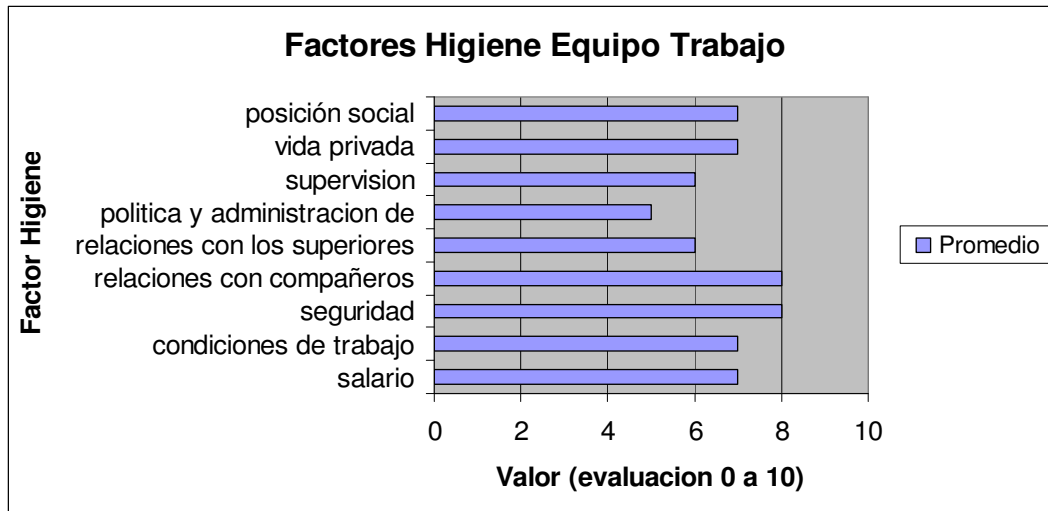


Figura 6.33- Factores de Higiene en el Equipo de Trabajo

Seguidamente se muestra otro ejemplo gráfico de la evaluación del personal sobre distintos factores de motivación.

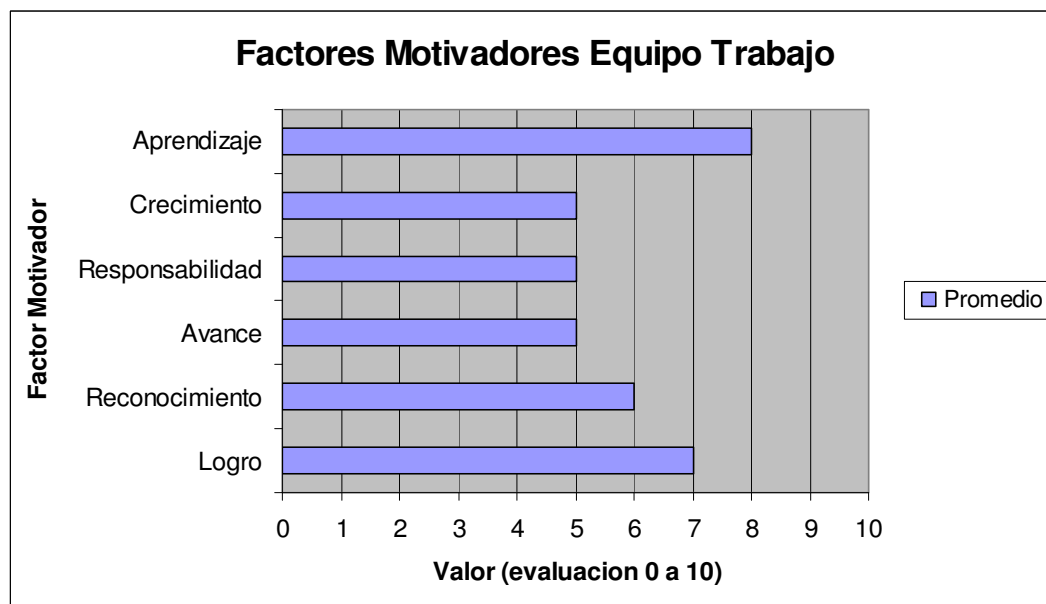


Figura 6.34- Factores Motivadores



El principal mensaje de Herzberg es que las necesidades de bajo nivel deben estar cubiertas para que no exista insatisfacción, y que la motivación debe centrarse en necesidades de niveles más elevados. Posibles destructores de la motivación son: la manipulación de la Dirección, la presión excesiva, la falta de involucración de otros miembros, barreras de productividad, etc.

- Indicador de la influencia de las infraestructuras en el personal:
 - En el ambiente de la oficina, son importantes la iluminación, el ruido y las condiciones de temperatura. Una organización que no ofrece un entorno en el que los empleados puedan trabajar efectivamente, no está sentando las bases que el personal necesita para ser productivo. El Jefe del Proyecto, debe conocer si su personal está satisfecho con la infraestructura. Si los trabajadores disponen de un buen ambiente de oficina, todo el trabajo que realicen será de mejor calidad. Todas las ventajas que proporciona el trabajo en un buen ambiente de oficina pueden ser:
 - Se consigue un flujo más eficiente de trabajo.
 - La productividad aumenta.
 - Mejora la satisfacción del empleado y su bienestar.
 - Se reducen al mínimo los problemas de salud y riesgos de seguridad.
 - Disminución de las distracciones e interrupciones, sobre todo para el caso de ingenieros de software.

A continuación se muestra un ejemplo gráfico de evaluación de distintos factores de satisfacción relativos al lugar de trabajo.

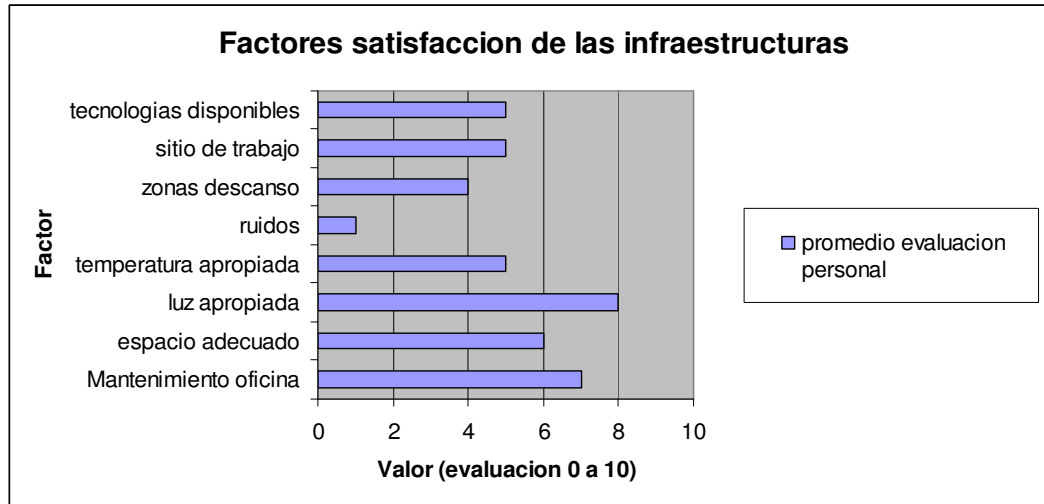


Figura 6.35- Factores de Satisfacción del Lugar de trabajo

- Habilidades del personal:
 - La habilidad es el grado de competencia de un sujeto concreto frente a un objetivo determinado. Es decir, en el momento en el que se ha alcanzado el objetivo propuesto en la habilidad, se considera que ésta se ha logrado a pesar de que este objetivo se haya conseguido de una forma poco depurada y económica. Se considera a la habilidad como a una aptitud innata o desarrollada o varias de éstas, y al grado de mejora que se consiga a esta mediante la práctica, se le denomina talento.

La habilidad de las personas para hacer el trabajo y la cantidad de tiempo disponible son los requerimientos mínimos a conocer con el fin de que el trabajo sea factible. El jefe de proyecto debe conocer las habilidades de las personas de su equipo para asignarlas adecuadamente a cada una de las actividades del proyecto. Se debe asignar personas a las tareas de las cuales son más hábiles, e identificar quienes necesitan ser formados para que el equipo esté equilibrado.

A continuación se muestra un ejemplo simple de evaluación de la habilidad de cada persona con respecto a las actividades en que se descompone el proyecto, siendo la escala de evaluación de 0 a 10 (dónde el valor 10 indica el grado máximo de habilidad para el desarrollo de la actividad).



HABILIDADES ACTIVIDAD/PERSONA	PERSONA 1	PERSONA 2	...	PERSONA N
ACTIVIDAD 1	8	5	8	9
ACTIVIDAD 2	3	6	8	2
ACTIVIDAD 3	7	6	8	2
...
ACTIVIDAD N	5	8	1	7

Tabla 6.56- Habilidad personas por actividad

- Habilidades de los directivos: Los directivos de la organización deben poseer una serie de habilidades específicas. Las más importantes a evaluar son: el liderazgo, la comunicación, la negociación, la resolución de problemas, la influencia, etc.
- Formación del personal:
 - El propósito de la formación es desarrollar las habilidades y conocimientos del personal para que puedan realizar las funciones de su rol de forma efectiva. La formación implica identificar las necesidades de la organización sobre el proyecto y las habilidades de los individuos, para luego desarrollar una formación de acuerdo a las necesidades identificadas. Es decir, saber quienes requieren formación y cuando se va a efectuar. La falta de especialización aumenta los defectos y la necesidad de repetir o corregir el trabajo. Entre los atributos del personal, se debe conocer la capacidad, su continuidad, experiencia en las aplicaciones, experiencia en programación...

Experiencia y capacidad → El rendimiento de una persona depende de su capacidad innata y de su conocimiento (ganado por la formación y la experiencia). En la práctica, estos factores están estrechamente relacionados, y pueden ser difíciles de separar. La experiencia aumenta con el tiempo, mientras que la capacidad innata no.

Los indicadores establecidos para conocer el estado de la formación son:

- Número de cursos impartidos por temática para el personal de la organización.



- Asistencia del personal a los distintos cursos.
- Evaluación de la calidad de las acciones formativas.
- Evaluación del personal formado.
- Conocimiento de las fechas y horas dedicadas en formación dentro del proyecto por cada uno de los miembros del equipo.

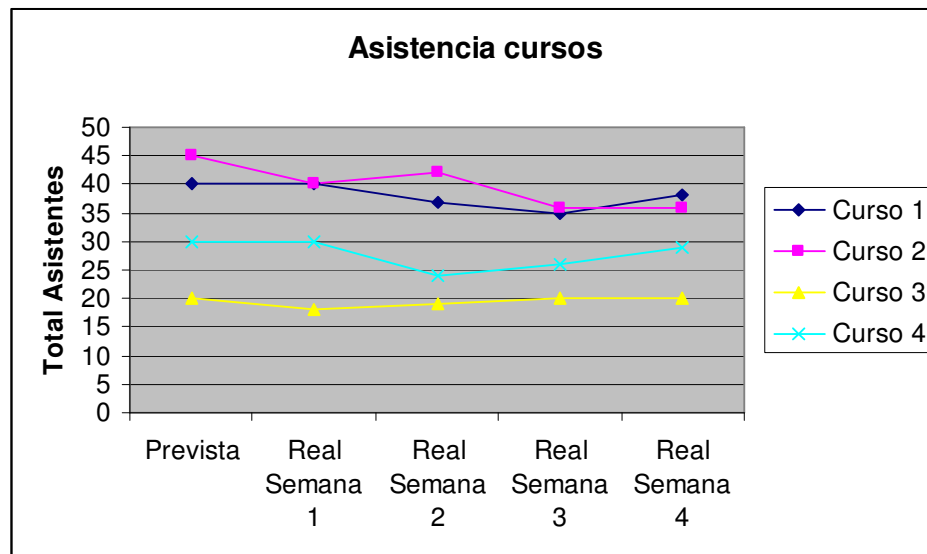


Figura 6.36- Seguimiento de la asistencia del personal a los cursos

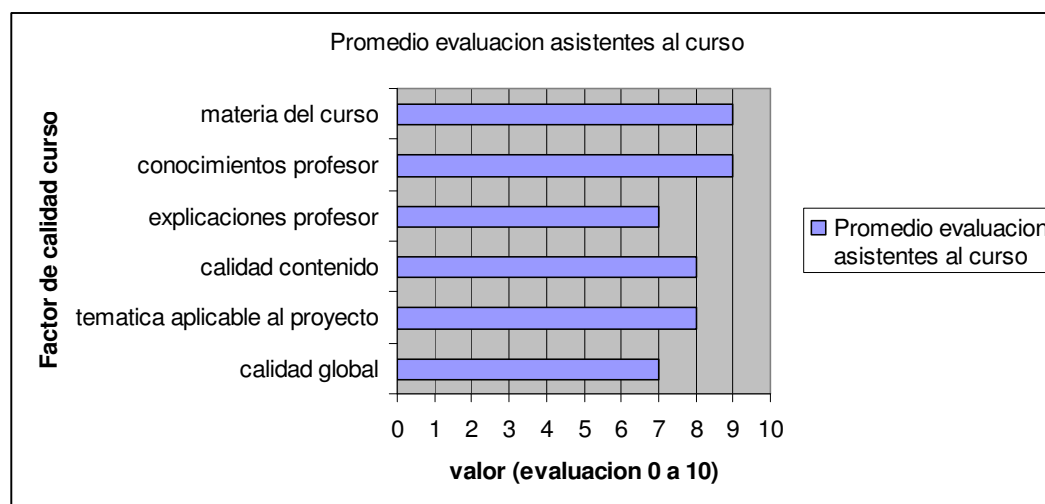


Figura 6.37- Calidad de los cursos



La gráfica anterior muestra un posible ejemplo de los resultados de la evaluación de diversos factores de las acciones formativas, aunque se pueden evaluar mayor número de criterios.

CONTENIDOS
Contenido del curso / interés
Utilidad práctica de la materia
Duración del curso
Horario del curso
Calidad de Documentación
Conocimientos adquiridos

INSTRUCTOR
Conocimientos
Atención prestada a los alumnos
Respuesta a dudas planteadas
Dinamismo generado en el grupo
Dotes pedagógicas
Cordialidad
Puntualidad

INSTALACIONES
Material informático
Ambiente del aula
Número de asistentes al curso

GRADO DE SATISFACCIÓN
Contenidos
Instructor
Instalaciones

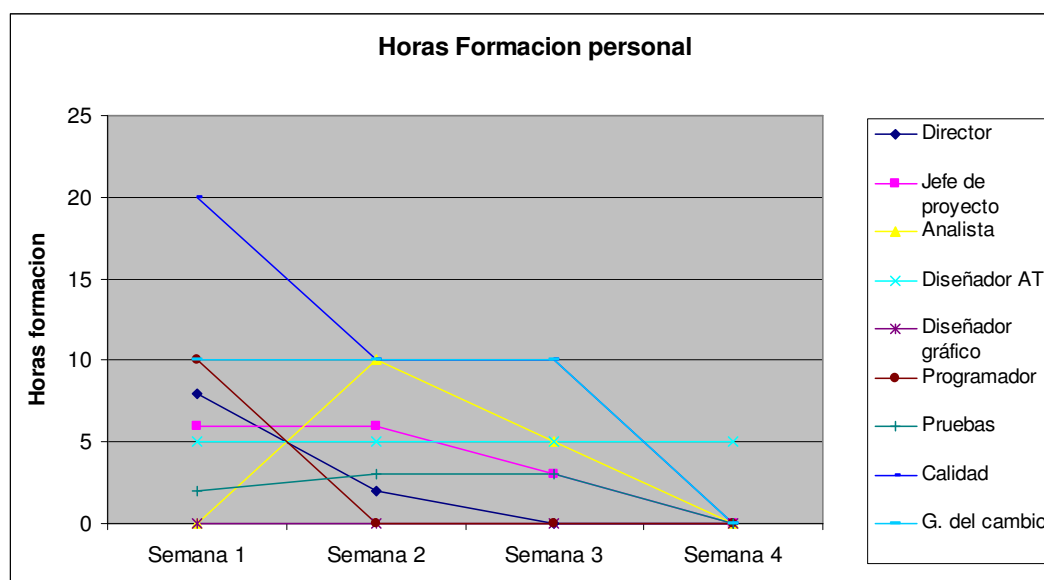


Figura 6.38- Horas dedicadas en formación por el personal



6.3.4.7. Indicadores de Gestión de la Comunicación

Las reuniones son la principal técnica para realizar la comunicación entre los stakeholders del proyecto y que todos conozcan el trabajo de los demás, el estado del proyecto y el grado de avance de las distintas tareas. Se debe llevar un control de las personas que participan en las distintas reuniones.

El Gestor del Proyecto debe ser el encargado de realizar el seguimiento de las reuniones llevadas a cabo, elaborando resúmenes semanales o mensuales, señalando lo que el equipo ha realizado, lo que se prevé hacer en el siguiente periodo, los problemas detectados, las dudas, sugerencias y posibles mejoras.

PERSONAL DEL PROYECTO	REUNIONES				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	...	Semana N
DIRECTOR	X				
JEFE PROYECTO	X	X			X
ANALISTA		X	X		X
PROGRAMADOR			X		X
DISEÑADOR		X	X		X
RESPONSABLE PRUEBAS			X		
RESPONSABLE CALIDAD		X	X		X
GESTOR DE CONFIGURACIÓN		X	X		
CLIENTE	X		X		X
USUARIO	X				X
...					
ACTA REUNIÓN	Acta 1	Acta 2	Acta 3	...	Acta N

Tabla 6.57- Control de Asistencia a las reuniones

Además de las reuniones, es importante en la organización, la generación de distintos soportes de comunicación interna, el empleo de técnicas y la realización de actos para fomentar una correcta comunicación de la información. Las nuevas TI abren el abanico de posibilidades e integran distintas modalidades generando soportes multimedia e hipermedia.

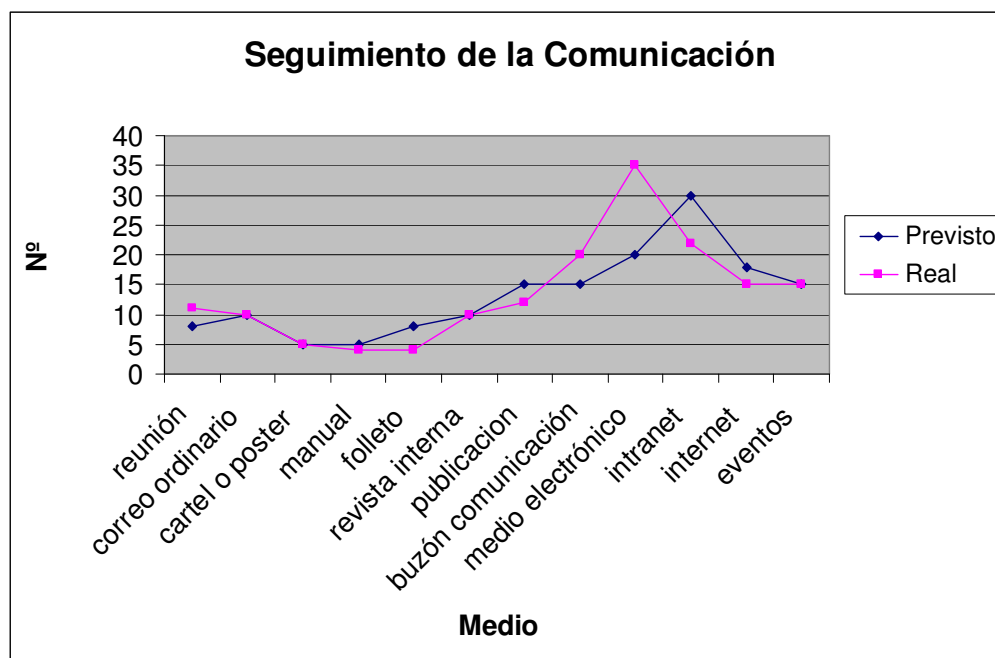


Figura 6.39- Seguimiento de los medios de Comunicación

Para medir la calidad y adecuación de la gestión de la comunicación llevada a cabo por la organización, se pueden evaluar los siguientes factores:

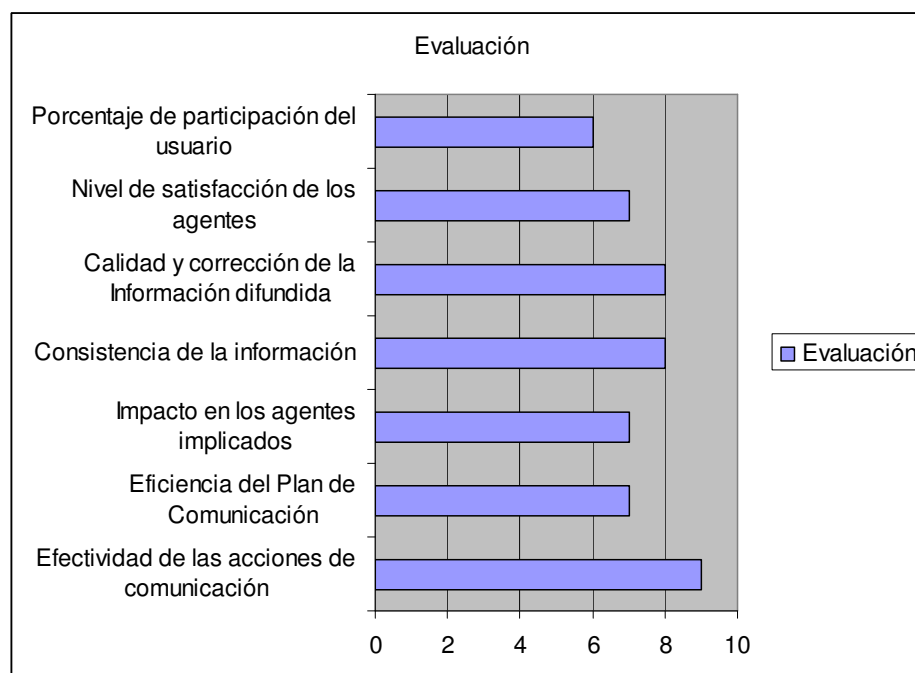


Figura 6.40- Seguimiento de la Comunicación



6.3.4.8. Indicadores de Gestión de Riesgos

Es fundamental para la organización establecer una clasificación de los riesgos ya que en función del origen, el tipo, el impacto, la probabilidad de ocurrencia, la prioridad, etc. habrá que tomar unas medidas u otras. Es posible que conforme avance el proyecto, puedan surgir nuevas fuentes de riesgo que no se hayan identificado, por dicho motivo es tan importante mantener actualizada y registrada toda esta información, y contabilizar cada uno de los riesgos, previstos o no, que se suceden a lo largo de la realización del proyecto.

- Indicadores de riesgos:

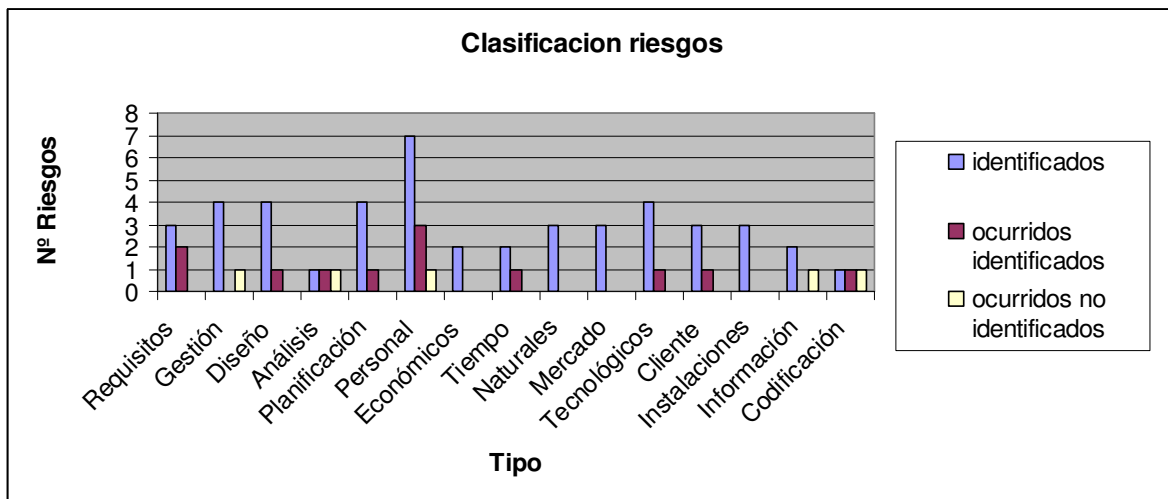


Figura 6.41- Clasificación riesgos previstos y reales

Los riesgos deben estar parametrizados y deben registrarse para poder estudiarlos y crear un plan de contingencia. Para valorar un riesgo (se debe realizar un análisis cuantitativo y cualitativo) y establecer prioridades es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros: Probabilidad de que el riesgo suceda y el impacto que provocaría en el sistema si éste sucediera. Dentro del plan de contingencia se definirán las medidas preventivas y correctivas, y al igual que con cada uno de los riesgos surgidos, se deben contabilizar y registrar las medidas que se llevan a cabo.

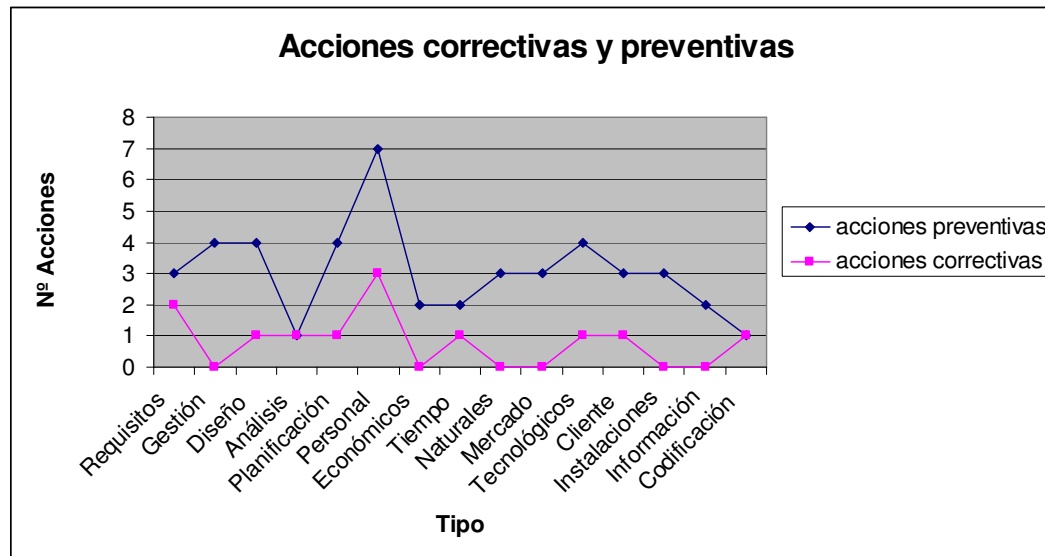


Figura 6.42- Acciones correctivas y preventivas

El coste de evaluar el riesgo se debe incluir en el presupuesto total del proyecto, y debe existir un fondo, reservado por la organización para imprevistos, para cubrir el coste de abordar riesgos. Para calcular dicho coste se aplica un algoritmo que tenga en cuenta la probabilidad de los riesgos identificados y el impacto de que ocurran, dando diferentes pesos a los distintos niveles de criticidad de riesgos en el proyecto.

La fórmula aplicada es la siguiente:

$$\sum ((\sum RM (P * pesoRM))/n^{\circ} RM) + (\sum RB (P * pesoRB))/n^{\circ} RB) + (\sum RMe (P * pesoRMe))/n^{\circ} RMe) + (\sum RA (P * pesoRA))/n^{\circ} RA) + (\sum RC (P * pesoRC))/n^{\circ} RC))$$

Donde:

RM es Riesgo Mínimo, RB Riesgo Bajo, RMe Riesgo Medio, RA Riesgo Alto y RC Riesgo Crítico.

Si a lo largo del proyecto ocurre alguno de los riesgos identificados o cualquier otro no previsto, se deben registrar los cambios que supone solventar los problemas ocasionados: la actividad afectada y el tiempo, recursos y coste adicional que supone.



- Indicadores de incidencias:

La organización también debe llevar un registro y realizar evaluaciones de las incidencias que se producen. Pueden establecerse una serie de indicadores en base a las incidencias ocurridas: número de incidencias producidas en el proyecto clasificadas por el tipo de las mismas, por los servicios que afecta, por la gravedad que presentan, por la fecha o la fase en que se producen, etc.

6.3.4.9. Indicadores de Gestión de Adquisiciones o Aprovisionamiento

La gestión de la adquisición abarca la compra de hardware y software necesarios para la realización del proyecto: ordenadores, portátiles, licencias, programas, dispositivos, mantenimiento de los equipos, etc. y costes de otro tipo de aprovisionamiento y gastos fijos que tiene la organización, como útiles de oficina, gastos de teléfono, luz, etc. Se deben establecer indicadores que contabilicen y permitan realizar el seguimiento del coste dedicado a cada tipo de gasto de aprovisionamiento.

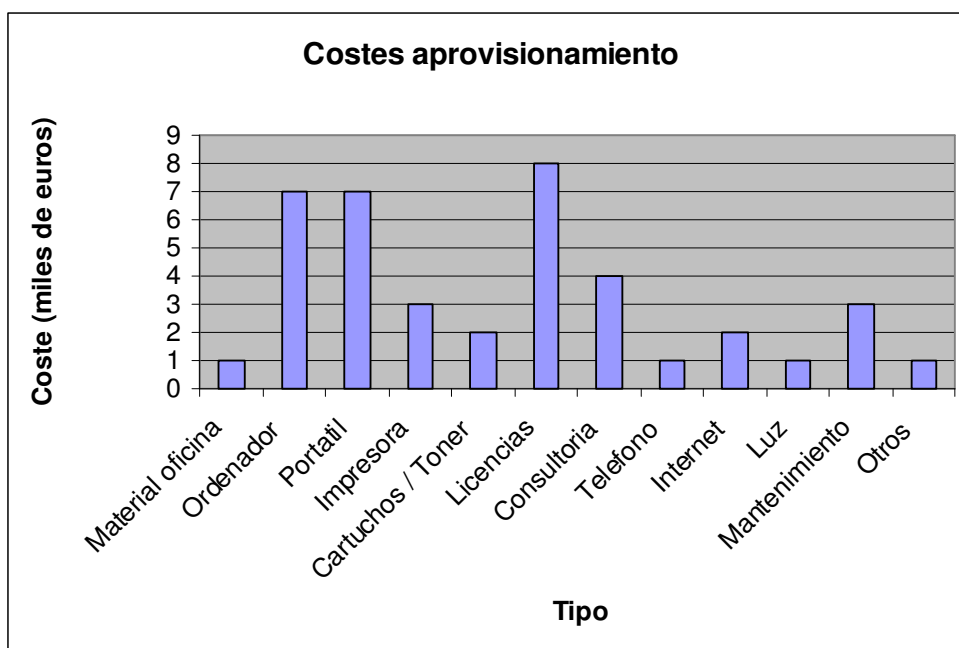


Figura 6.43- Tipos de costes de aprovisionamiento



Además del registro y control de los costes de aprovisionamiento, se debe realizar un seguimiento y evaluación de los distintos proveedores, en cuanto a la calidad de sus productos y /o servicios ofrecidos, el grado de cumplimiento, la atención a dudas, mejoras y sugerencias, la respuesta ante la resolución de problemas, los aspectos a mejorar, los precios de sus servicios, etc.

A continuación se muestra un ejemplo de posibles aspectos a evaluar (que deben estar contemplados en el acuerdo de nivel de servicio) de un proveedor al cuál se ha adquirido un servicio.



INDICADORES GENERALES		VALOR
NIVEL DE INCUMPLIMIENTO CONTRATO COMPRAS/ANS (ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO)	Volumen de retrasos de entrega	7,00%
	Volumen de entregas deterioradas	0,00%
	Volumen de entregas no aceptadas tras prueba	2,00%
	Nivel de Flexibilidad	4
	Incumplimiento lugar de entrega	1
	Incumplimiento presupuesto	3
VOLUMEN DE INCIDENCIAS		15,00%
TIEMPO MEDIO DE RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS		3
VOLUMEN DE PETICIONES		10,00%
TIEMPO MEDIO DE RESOLUCIÓN DE PETICIONES		6
VOLUMEN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS/ROTOS EN TRÁNSITO		0,00%
CALIDAD DEL SERVICIO POST-VENTA		8
INDICADORES DE ATENCIÓN Y SOPORTE		VALOR
REGISTRO DE LLAMADAS	Rapidez de respuesta	Si
	Media tiempo de respuesta del total llamadas	1
SOPORTE PRIMER NIVEL	Llamadas resueltas por el primer nivel respecto del total	60,00%
	Llamadas críticas solucionadas por el primer nivel	20,00%
SEGUIMIENTO Y CIERRE DE INCIDENCIAS	Llamadas ordinarias solucionadas por el primer nivel	80,00%
	Duración media cierre incidencias críticas	4
	Duración media cierre incidencias ordinarias	2
	Duración media cierre consultas	3
INDICADORES DE OUTSOURCING DEL CPD		VALOR
CONTROL Y EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS ON-LINE (S.O., BBDD, RED)	Disponibilidad	98,00%
	Número medio de caídas en hora punta	15
	Número medio de caídas en horario ordinario	1
CONTROL Y EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS ON-LINE (S.O., BBDD, RED)	Número medio de arranques no planificados	3
	Tiempo medio de parada de los sistemas, subsistemas y red de comunicación	1
CONTROL Y EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS BATCH (S.O., BBDD, RED)	Número de trabajos y tiempo fuera de ventana batch	
	Número de cancelaciones batch	8,00%
GESTIÓN CINTAS Y RESTORE	Tiempo de reacción y reestablecimiento de BBDD	0,1

Tabla 6.58- Indicadores de aprovisionamiento



[Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco]



7 HERRAMIENTAS ^[37]

7.1 Introducción a las herramientas de apoyo a la gestión de proyectos

Una adecuada gestión de proyectos requiere de la utilización de herramientas informáticas de apoyo. El uso de herramientas de planificación tiene cabida a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, desde su concepción hasta su ejecución y puesta en marcha.

La realización de proyectos conlleva la intervención cada vez mayor de diversos actores y la existencia de múltiples personas involucradas en el proyecto ubicadas en diversas situaciones lo que complica los procesos de gestión.

Las herramientas tradicionales de gestión de proyectos son de utilidad en el tradicional entorno monousuario. Son más bien herramientas de las que dispone el Jefe de Proyecto para realizar la planificación, pero que en ocasiones y para proyectos de gran envergadura se muestran insuficientes a la hora de comunicar los planes al resto del equipo o a cualquier persona afectada por el proyecto. Además su uso puede mostrar deficiencias a la hora de recoger información del progreso en un entorno colaborativo en el que participan varios usuarios. También pueden suponer una sobrecarga para el Jefe de Proyecto que debe actualizar la información por sí mismo y no sirven como información para el equipo de la situación del proyecto. No obstante, su uso facilita enormemente la gestión de numerosos proyectos, lo que las ha convertido en herramientas imprescindibles para gran cantidad de organizaciones.

Los aspectos requeridos en la actualidad a una herramienta de gestión de proyectos son:

- Capacidad de gestión de las actividades y tareas, manejo de las dependencias y relaciones, recursos, costes y plazos programados para la ejecución del proyecto.
- Seguimiento del proyecto y realización de informes.
- Gestión remota y distribuida de proyectos.
- Control del acceso a la información.



Las herramientas existentes en el mercado que contemplan la gestión global de un proyecto bajo todos los aspectos requeridos tienen un coste oneroso debido al gran volumen de licencias necesarias y en muchas ocasiones su utilización entraña una gran complejidad. Además, son herramientas que se encuentran poco extendidas en el mercado.

El objetivo de este apartado es conseguir proporcionar un pequeño listado de una serie de herramientas de gestión y planificación de proyectos, existentes en la actualidad, junto con sus características más relevantes.

7.2 B-KIN Project Monitor

7.2.1 Definición

En el ámbito de la gestión de los proyecto, B-kin Project Monitor gestiona distintos tipos de información sobre los recursos y los plazos de los proyectos y facilita una serie de métricas de seguimiento:

- Gestión de recursos humanos: asignando personas, perfiles o grupos de personas para planificar un trabajo.
- Grados de avance: distintas métricas para controlar la evolución de los proyectos.
- Seguimiento de plazos (planificados y reales) del proyecto.
- Seguimiento del consumo de recursos humanos.
- Seguimiento del los costes del proyecto (planificados y reales) tanto del personal como materiales.
- Análisis del Valor Acumulado: métricas estándar del PMI para comprobar el estado de los proyectos.
- Gestión documental: permite almacenar la documentación asociada al proyecto y crear foros de discusión y colaboración entre los miembros del equipo.



La herramienta permite desglosar las actividades de la organización en dos niveles principales: Programa y Proyecto. Además permite crear Grupos de Proyectos por cualquier otro criterio, de cara a consolidar sus datos y hacer los correspondientes informes.

La metodología a emplear dentro de los proyectos es configurable y permite a cada organización establecer cómo se usarán los elementos básicos de la planificación del trabajo:

- Tarea: actividad con unos plazos y recursos previstos.
- Tarea de ciclo de vida extendido. Recoge procesos de validación / rechazo en la apertura y cierre de la actividad.
- Hito: punto de control en el proyecto.

Página Principal

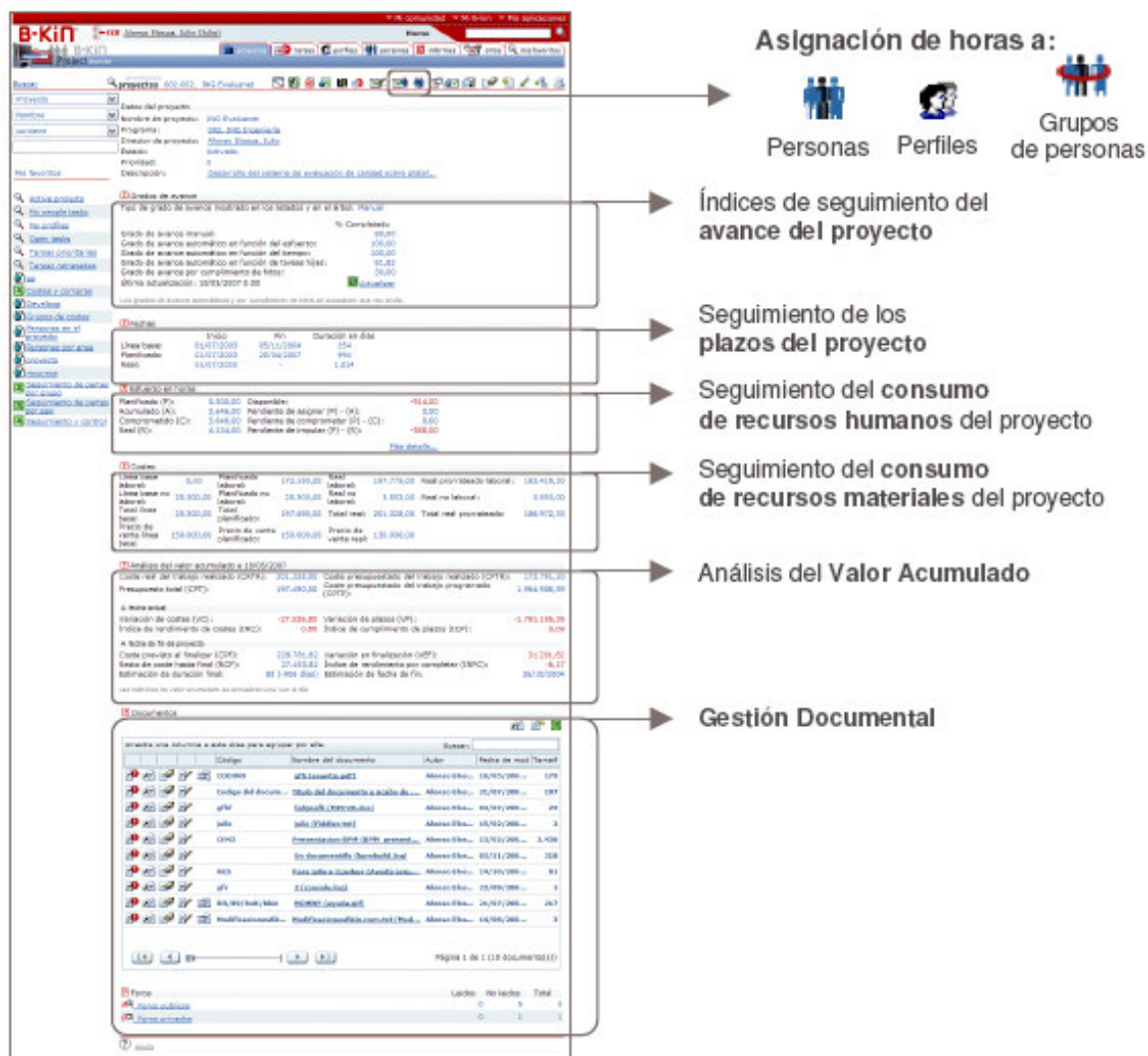


Figura 7.1- B-KIN Página Principal

7.2.2 El árbol de proyectos y tareas

El árbol de proyectos ofrece una representación gráfica de la estructura de desglose de los proyectos en tareas y subtareas. El nivel de desglose de tareas y subtareas es ilimitado.

Desde la ventana de planificación de proyectos, es muy sencillo crear nuevos proyectos, definir su estructura y asignar los recursos a utilizar en el mismo. Se puede además ver el diagrama de Gantt del proyecto, comprobando los plazos planificados originalmente en las tareas, comparados con los plazos actuales.

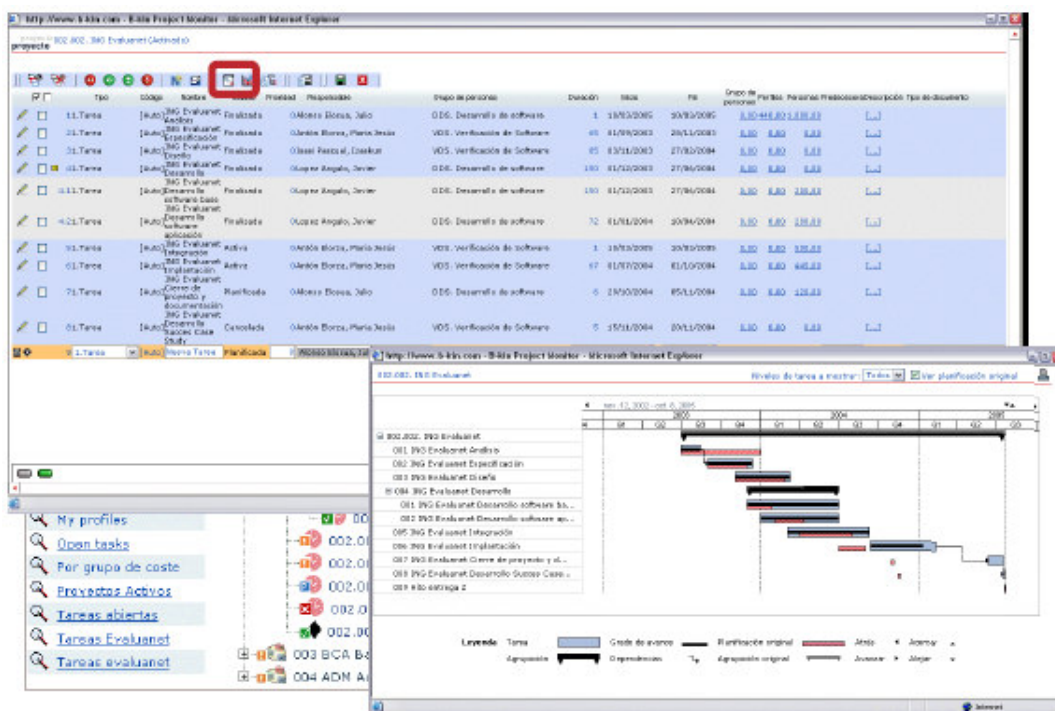


Figura 7.2- B-KIN Planificación

7.2.3 Control de proyectos y de tareas

Control de Proyectos

El cuadro de control de proyectos da una visión de alto nivel de los proyectos en marcha, informando de las principales magnitudes y de las principales métricas del proyecto en cuanto a costes y plazos se refiere. Ofrece una vista muy apropiada para la Dirección de la organización, desde la que se puede profundizar en más detalle a través de diferentes iconos de acción.

Control de tareas

El cuadro de control de tareas ofrece una visión más detallada, en la que se puede hacer el seguimiento de las tareas abiertas, sus plazos, consumo de recursos y el estado de las asignaciones personales. Es una vista dirigida al gestor de recursos o al gestor de proyectos en la que puede hacer un seguimiento muy detallado de la evolución del conjunto de los trabajos. Desde aquí además, se puede profundizar en más detalle a través de diferentes iconos de acción.

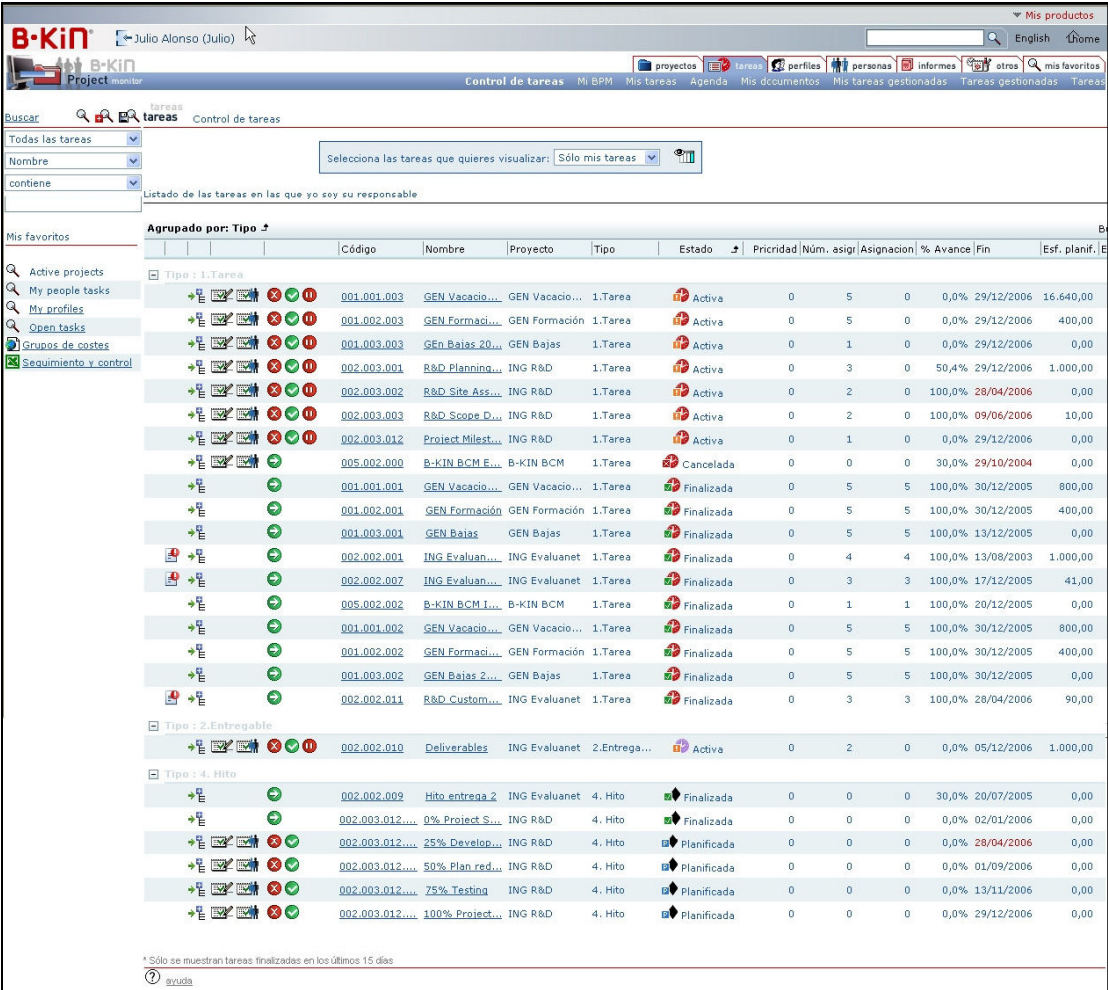


Figura 7.3- B-KIN Control de Tareas

7.2.4 Costes de proyecto

La gestión de costes incluye los recursos humanos y los materiales. B-KIN Project Monitor gestiona una planificación de recursos humanos asignando personas con una dedicación determinada a las tareas y también gestiona una planificación de recursos materiales creando partidas presupuestarias de proyectos en base a costes planificados. Se podrán consultar los costes planificados y realizar un seguimiento de su evolución.



Figura 7.4- B-KIN Solicitud de Compras

7.2.5 Informes

La herramienta ofrece más de 50 informes distintos. Entre ellos, se destaca:

- La dedicación de cada una de las personas participantes en el proyecto.
- Los costes de compras asociadas al proyecto.
- Múltiples métricas analizando diferentes ratios como la eficiencia o la rentabilidad de proyecto.

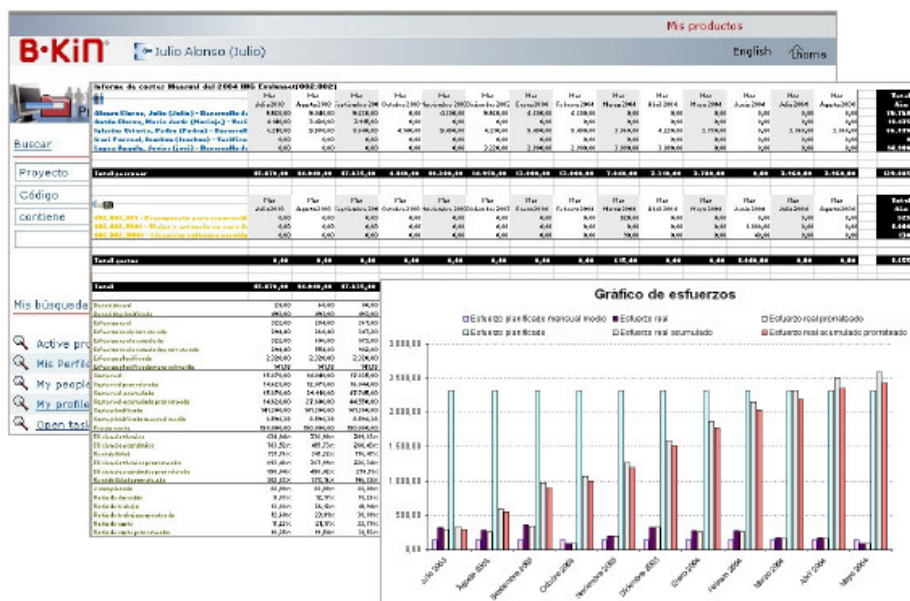


Figura 7.5- B-KIN Informes

Informes personalizables

Además de los informes predefinidos, la herramienta ofrece un generador de informes con el que los usuarios pueden diseñar informes a su gusto escogiendo los campos y los plazos en los que se desea mostrar la información. Los informes generados pueden ser vistos en formato HTML, Excel o PDF.

The screenshot shows the 'mis informes' (my reports) section of the B-KIN software. It features a form for creating a new report. The 'Título del informe' (Report Title) field is set to 'Informe de proyectos desglosado por personas'. Below this, there are sections for 'Filas' (Rows) and 'Columnas' (Columns). The 'Filas' section includes 'Agrupador 1' (Group 1) set to 'Proyectos' and 'Agrupador 2' (Group 2) set to 'Personas'. The 'Columnas' section includes 'Escala' (Scale) set to 'Mes' (Month), 'Desde' (From) set to '21/07/2005', and 'Hasta' (Until) set to '21/07/2005'. The 'Columnas' list includes various metrics such as 'Esfuerzo acumulado', 'Esfuerzo comprometido', 'Capacidad (esfuerzo)', 'Esfuerzo planificado', 'Esfuerzo real', 'Esfuerzo real prorrateado', 'Coste acumulado', 'Coste comprometido', 'Capacidad (coste)', 'Coste planificado', 'Coste real', 'Coste real prorrateado', and '% Ocupación'. At the bottom, there are checkboxes for 'Totalizar filas', 'Totalizar parciales', and 'Totalizar columnas'.

Figura 7.6- B-KIN Informes Personalizables



7.2.6 Gestión de RRHH y planificación de recursos

Gestión de RRHH

El primer paso de la gestión de RRHH, es implementar la estructura organizativa en el sistema. Para ello se crean las diferentes “Áreas” de la organización y perfiles, y se asignan las personas en cada una de ellas. A cada perfil le corresponderá un coste-hora que puede variar a lo largo del tiempo y se pueden definir tantos perfiles como se desee. Además de la estructura principal de agrupación de personas (el organigrama) se pueden hacer grupos de personas por otros criterios que se consideren apropiados.

Al organizar varias personas en un área ó grupo de personas y asignarle un responsable:

- Se pueden obtener informes consolidados del grupo de personas.
- El responsable de dicho grupo tendrá visibilidad sobre la actividad de las personas de su grupo.

Planificación de recursos

B-kin Project Monitor ofrece una vista sencilla para la planificación de los recursos en el proyecto y permite además comprobar el grado de ocupación de las personas asignadas a lo largo del tiempo para planificar consecuentemente, evitando sobreasignaciones.

7.2.7 Trabajo personal: mi BPM

Mi BPM es la aplicación a la que los miembros del proyecto acceden a consultar el estado de sus tareas (pendientes, en curso o finalizadas) y documentos, informan de su progreso, comunican el comienzo o finalización de sus trabajos, e imputan las horas dedicadas (rellenando partes de actividad sencillos).



http://pre.b-kin.com

B-Kin Project monitor

mi trabajo en curso

Mi trabajo planificado para el día: 3 julio 2006

Mi trabajo retrasado

Arrastra una columna a este área para agrupar por ella.

Proyecto	Código	Nombre	Inicio plan.	Inicio real	Fin plan.	Estado	Planif.	Real
ING Nominanet	002.001.001	ING Nominanet	01/07/2003		30/05/2004	Suspendida	300.00	822.00
ING R&D	002.003.002	R&D Site Assessm...	09/01/2006	10/04/2006	28/04/2005	Activa	0.00	8.00
ING R&D	002.003.014	Customer service	19/04/2006		28/04/2005	Planificada	50.00	0.00
Demo	002.004.002....	Demo Release	03/01/2006	02/05/2006	30/06/2005	Activa	50.00	100.00

Página 1 de 1 (4 trabajo(s))

Mi trabajo para hoy (03/07/2006)

Arrastra una columna a este área para agrupar por ella.

Proyecto	Código	Nombre	Inicio plan.	Inicio real	Fin plan.	Estado	Planif.	Real
Demo	002.004.001	tarea 1 demo	02/01/2006		28/12/2006	Planificada	100.00	0.00
GEN Formación	001.002.003	GEN Formación 2006	02/01/2006		29/12/2006	Planificada	80.00	0.00
GEN Bajas	001.003.003	GEN Bajas 2005	02/01/2006		29/12/2006	Planificada	0.00	0.00
ING R&D	002.003.001	R&D Planning and Co...	02/01/2006		29/12/2006	Planificada	200.00	0.00
Demo	002.004.002....	Tarea 2.2	03/07/2006		29/12/2006	Planificada	60.00	0.00

Página 1 de 1 (5 trabajo(s))

Mi trabajo para los siguientes 5 días (04/07/2006 - 08/07/2006)

Arrastra una columna a este área para agrupar por ella.

Proyecto	Código	Nombre	Inicio plan.	Inicio real	Fin plan.	Estado	Planif.	Real
Demo	002.004.001	tarea 1 demo	02/01/2006		28/12/2006	Planificada	100.00	0.00
GEN Formación	001.002.003	GEN Formación 2006	02/01/2006		29/12/2006	Planificada	80.00	0.00
GEN Bajas	001.003.003	GEN Bajas 2005	02/01/2006		29/12/2006	Planificada	0.00	0.00
ING R&D	002.003.001	R&D Planning and Co...	02/01/2006		29/12/2006	Planificada	200.00	0.00
Demo	002.004.002....	Tarea 2.2	03/07/2006		29/12/2006	Planificada	60.00	0.00

Página 1 de 1 (5 trabajo(s))

Figura 7.7- B-KIN Pantalla Personal

B-Kin Project monitor

mi parte horario semanal

Partes horarios de otra persona

Semana del 14/05/2007 al 20/05/2007

Proyecto	Código	Tarea	lunes 14/05	martes 15/05	miércoles 16/05	jueves 17/05	viernes 18/05	sábado 19/05	domingo 20/05	Total semanal	Total	Planificado	Pendiente
ING Evaluatnet	002.002.010	Deliverables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,00	0,00	-63,00
GEN Formación	001.002.003	GEN Formación 2006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	80,00	60,00
ING R&D	002.003.001	R&D Planning and Control	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,00	200,00	183,00
GEN Viajes	001.008.001	Selección de equipos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	60,00	44,00
GEN Vacaciones	001.001.003	GEN Vacaciones 2006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	16.000,00	15.986,00
ING Liberty	002.004.002	desarrollo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	3,00	-7,00
ING R&D	002.003.003	R&D Scope Definition	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	10,00	6,00
GEN Bajas	001.003.003	GEN Bajas 2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	-0,25
B-KIN BPM	005.001.002	Test de subir documentación un asignado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	144,25	16.353,00	16.208,75
Calendario			8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	0,00	0,00	40,00			
Pendiente			8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	0,00	0,00	40,00			

Figura 7.8- B-KIN Pantalla Personal. Estado de las tareas asignadas



7.2.8 Peticiones de trabajo: B-KIN Work Request

B-kin Work Request permite hacer solicitudes de trabajo a un equipo que trabaja con Bkin Project Monitor. Es una aplicación dirigida a personas que pueden demandar trabajo de una organización que trabaja con BPM pero que no tienen por qué conocer el funcionamiento interno de la organización.

7.2.9 Colaboración y gestión documental

B-kin Project Monitor posibilita la gestión y publicación de la información producida en los proyectos. Es posible añadir documentos y crear foros de discusión sobre el proyecto.

Los espacios de debate pueden ser públicos (abiertos a todas las personas del proyecto o privados (dirigidos a los responsables de tareas y proyectos).

Los documentos del sistema se pueden organizar en carpetas. La herramienta incluye por defecto un sistema de control de versiones con todo su histórico e actualizaciones.

Son configurables los permisos de edición, visualización y supervisión de toda la información del sistema. También es posible crear portales para empleados, proveedores, clientes o partners en general y mostrarles la información que se considere interesante para ellos.

7.3 CA-SuperProject/Net

7.3.1 Definición

CA-SuperProject/Net representa una nueva generación en herramientas online de gestión de proyectos. Desde su concepción inicial hasta su finalización, CASuperProject/Net automatiza el proceso de comunicación, ofreciendo información sobre la gestión en tiempo real.

Permite procesar y encaminar toda la comunicación propia de un proyecto y devolver la información de estado del proyecto como una serie de simples pero específicas páginas para directivos, ejecutivos y otros miembros del proyecto.



CA-SuperProject/Net ha sido diseñado para trabajar con CA-SuperProject, uno de los principales programas de gestión de proyectos que ofrece toda la potencia, flexibilidad y precisión necesaria para garantizar el éxito en el actual entorno empresarial.

Actualmente, la gestión eficaz de proyectos depende de la distribución de la información actual y real del estado del proyecto a los miembros del equipo y otros stakeholders. Por desgracia, este proceso suele ser tan complejo que los datos difícilmente se corresponden con la actualidad.

Gestión de proyectos en la red:

Para dar respuesta a los actuales retos de comunicación, CA-SuperProject/Net utiliza la infraestructura de la red Internet / Intranet para conectar a todos los miembros de un proyecto y explotar todo el potencial de una planificación coordinada de proyectos. CA-SuperProject/Net controla, recupera y distribuye la información sobre tareas y asignaciones vía Intranet / Internet en tiempo real, de manera que todos los miembros del proyecto disponen de la información actualizada que precisan para planificar, ejecutar y tomar decisiones inmediatamente.

7.3.2 Ventajas

Esta herramienta ofrece toda una serie de ventajas para la organización.

- Comunicación mejorada: Ofrece un entorno de comunicación bidireccional que automatiza la distribución y recogida de información relacionada con el proyecto entre todos los miembros del equipo.
- Acceso global: Es posible ver y actualizar la información del proyecto desde cualquier lugar dónde tenga acceso a Internet y disponga de un navegador.
- Fácil de usar: Basado en sencillas pantallas que sirven como entrada de datos a los proyectos.
- Información escalable: Cada usuario tiene acceso a la información que necesita; resúmenes a alto nivel de la información, así como detalles de la parte asignada del proyecto.
- Información actualizada: Puesto que la información se procesa en cuanto se introduce, no hay retrasos en la actualización de los proyectos y todos los datos se recuperan en tiempo real.



- Acceso a la información que se precisa: La aplicación permite definir usuarios y distribuir la información entre diferentes tipos de usuarios de acuerdo con sus responsabilidades.
- Pool de recursos automatizado: El pool de recursos está automatizado en base a la organización jerárquica de los proyectos en el servidor.
- Informes y ahorro de papeles: Es posible eliminar muchos informes impresos puesto que la información está disponible bajo demanda.

7.3.3 Características

Las principales características de esta herramienta de gestión son las indicadas a continuación:

Interfaz centrada en el usuario: El responsable de proyecto controla la interfaz de usuario mediante la definición del tipo de usuario que se conectará a la aplicación. Los miembros del equipo disponen de una vista, mientras que la Dirección dispone de otras. Esta interfaz centrada en el usuario garantiza que cada tipo de usuario acceda, de forma rápida, a la información que realmente necesita.

Control flexible del proyecto: La aplicación permite crear, modificar y actualizar proyectos mediante una serie de sencillos formularios accesibles a través de la página propia de cada usuario. El responsable de proyecto puede centralizar o descentralizar toda la actividad del proyecto según desee. Algunos proyectos pueden controlarse con toda la actividad predefinida y monitorizada por el servidor, mientras que otros proyectos pueden simplemente crearse a posteriori a partir del trabajo realizado.

Sistema de transacciones: El responsable del proyecto puede activar el sistema de transacciones que permite monitorizar toda la actividad del proyecto. Mediante este sistema, el responsable del proyecto puede aprobar, eliminar o retener cualquier transacción introducida que afecte al estado del proyecto.

Acceso distribuido: La aplicación recoge y distribuye la información del proyecto en un conjunto de páginas Web y transacciones basadas en formularios HTML. La comunicación es monitorizada por el servidor. CA-SuperProject/Net integra toda la actividad del proyecto en un plan.



Acceso centrado en el perfil: El responsable del proyecto controla el acceso a la información. Por defecto, la estructura de datos permite que cada tipo de recurso (personal, director, ejecutivo, invitado) disponga de una visión diferente de los proyectos ubicados en el servidor. Por ejemplo, un director de proyecto dispone de la capacidad para revisar el estado de cualquier proyecto, añadir nuevos proyectos, tareas y asignaciones, y revisar y aprobar todos los cambios en el proyecto, mientras que un ejecutivo únicamente puede examinar el estado de los proyectos. El acceso por defecto de cada tipo de usuario puede ajustarse a sus necesidades concretas.

Control del flujo de trabajo y de los procesos: El uso de un sistema de entrada de datos distribuido y basado en mensajes, permite controlar el esquema del flujo de trabajo.

Seguridad y auditoria: El responsable del proyecto puede establecer y controlar el acceso a los archivos del proyecto y formularios para cada tipo de usuario. Se puede también utilizar un sistema de contraseñas para proteger la información de los proyectos. Los usuarios pueden tener páginas iniciales HTML personalizadas para limitar a qué campos concretos de CA-SuperProject tienen acceso. Todos los cambios de un proyecto pueden registrarse y auditarse. Un fichero de registro de transacciones mantiene todos los cambios realizados sobre un proyecto.

Adaptación: El producto incluye muchos formularios e informes predefinidos, sobre los que se puede adaptar su aspecto y contenido.

7.3.4 Funcionalidades de gestión de proyectos

Fácil de Usar: Intuitivo diseño que facilita el manejo del programa. Dispone, de cinco modos de planificación que permiten limitar la cantidad de información a aquellos campos relevantes en base al estado del proyecto, de un tutorial interactivo que demuestra cómo utilizar las principales funciones del programa, y de un Asistente para la Gestión de Proyectos.

Vista Exclusivas de los Proyectos: La aplicación cuenta con una gama de vistas para analizar y gestionar los aspectos del proyecto. Cuatro vistas en forma de lista presentan los datos del proyecto bajo las perspectivas de: tareas, recursos, fechas y cuentas.

Calendarios: Dispone de un calendario para cada recurso y otro para todo el proyecto, lo que resulta útil para localizar los trabajos a realizar cada día.



Diagramas Gantt e Histogramas: De especial interés resultan los diagramas Gantt e histogramas que se integran junto a cada lista y añaden una dimensión gráfica a los datos del proyecto. Es posible personalizar la visualización de los elementos del diagrama Gantt y con los histogramas es posible mostrar hasta siete campos simultáneamente, utilizando diferentes tipos de barra.

Diagramas PERT, EDT y EDO: La aplicación facilita la creación de esos 3 tipos de diagramas: PERT, EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo) y EDO (Estructura de Descomposición de la Organización) dónde los 2 últimos representan de qué forma se agrupan las actividades y recursos del proyecto, respectivamente. Los diagramas también se pueden personalizar, cambiando formas y colores de los elementos, añadiendo indicadores de progreso, ocultando niveles de detalle, etc.

Informes Flexibles: Toda la información que se visualiza está disponible como informe de manera inmediata. Cada vista constituye un generador de informes dinámico, con el que puede adaptar y guardar un número ilimitado de diseños e informes.

Planificación de forma realista: La avanzada y flexible planificación de SuperProject permite modelar los proyectos con la precisión que el mundo real exige.

- Se puede utilizar tareas de tipo Recurso, Esfuerzo, Intervalo o Lapso para establecer la duración precisa.
- Es posible establecer si las actividades han de comenzar o acabar lo antes posible, lo más tarde posible o en una fecha determinada.
- Se puede descomponer el proyecto hasta en 30 niveles utilizando una codificación personal.
- Las tareas y fases se pueden enlazar de múltiples formas y establecer retrasos en el enlace, tanto positivos como negativos.
- Haciendo uso de las múltiples opciones de cálculo y diagnóstico de la planificación, se puede calcular hacia delante y hacia atrás.
- Se observa inmediatamente las tareas críticas del proyecto a través de la codificación mediante colores de los diferentes estados.



Planificación de Recursos de manera eficaz: La aplicación permite definir con precisión la disponibilidad de los recursos mediante tablas de fechas que posibilitan establecer diferentes horarios de trabajo, especificar días festivos, jornadas extraordinarias, etc. mediante los calendarios de proyecto, recurso y grupo de recursos. Es posible planificar el trabajo de manera realista, asignando recursos a tareas parcial o totalmente mediante un porcentaje de dedicación u horas de trabajo diarias.

Múltiples proyectos y pool de recursos: La aplicación ofrece las herramientas necesarias para coordinar la planificación y los recursos entre múltiples proyectos. El pool de recursos permite un uso compartido entre múltiples proyectos. Los archivos asociados al proyecto residen en un árbol de directorios en el servidor cuyo acceso lo administra el responsable del proyecto.

Informes: La aplicación ejecuta informes HTML predefinidos o adaptados, en tiempo real, sobre los proyectos. Los informes de proyecto se han diseñado pensando en todo tipo de usuarios (ejecutivos, directores, miembros del equipo, etc.). Todos los informes se pueden adaptar como se desee. Algunos de los informes más destacables son:

- Informes sobre el estado del proyecto para los responsables: Muestran el estado de cada proyecto que está bajo su responsabilidad, y permiten seleccionar proyectos concretos para ver información más detallada.
- Informe sobre el estado de las asignaciones de los recursos: Este informe permite a los miembros del equipo conocer qué tareas tienen asignadas y las fechas de finalización previstas, para todos los proyectos en que están asignados.

Resolución de conflictos de recursos: Los conflictos de la planificación se pueden resolver de manera automática haciendo uso de la nivelación total o parcial. La aplicación permite ajustar el proceso de la nivelación para respetar los objetivos del proyecto. También se posibilita la planificación y gestión del consumo y producción de recursos materiales. Las gráficas muestran la disponibilidad de un recurso material a lo largo del proyecto, y resulta posible asimismo nivelar en base a este parámetro.



Estimación de presupuesto y plazos: La organización puede ajustarse a su presupuesto gracias a una completa y flexible estimación y seguimiento de costes. Se puede definir el coste de los recursos por hora regular y extra, junto a la forma de pago, y modificar estos valores a lo largo del proyecto. Los costes se pueden distribuir en cuentas, añadir costes generales del proyecto, crear gráficas de coste y determinar el cumplimiento de los presupuestos mediante los campos de análisis presupuestario. El seguimiento se puede llevar a cabo con facilidad a través de las listas. Los datos de estado se pueden importar o actualizar la información de manera automática a través de formularios de e-mail. Se conocen los datos planificados, reales, restantes y previstos en todo momento, y es posible reorganizar el trabajo restante con total precisión.

E-Mail: Los miembros del equipo pueden comunicarse, a través de un sistema de correo, y enviarse archivos de proyecto o formularios.

Seguimiento: Se pueden controlar los cambios inesperados de un proyecto mediante indicadores de estado basados en colores, conocido como informe “Semáforo”. Se pueden establecer los criterios que determinen el cambio de color del campo de estado al cual realizar seguimiento.

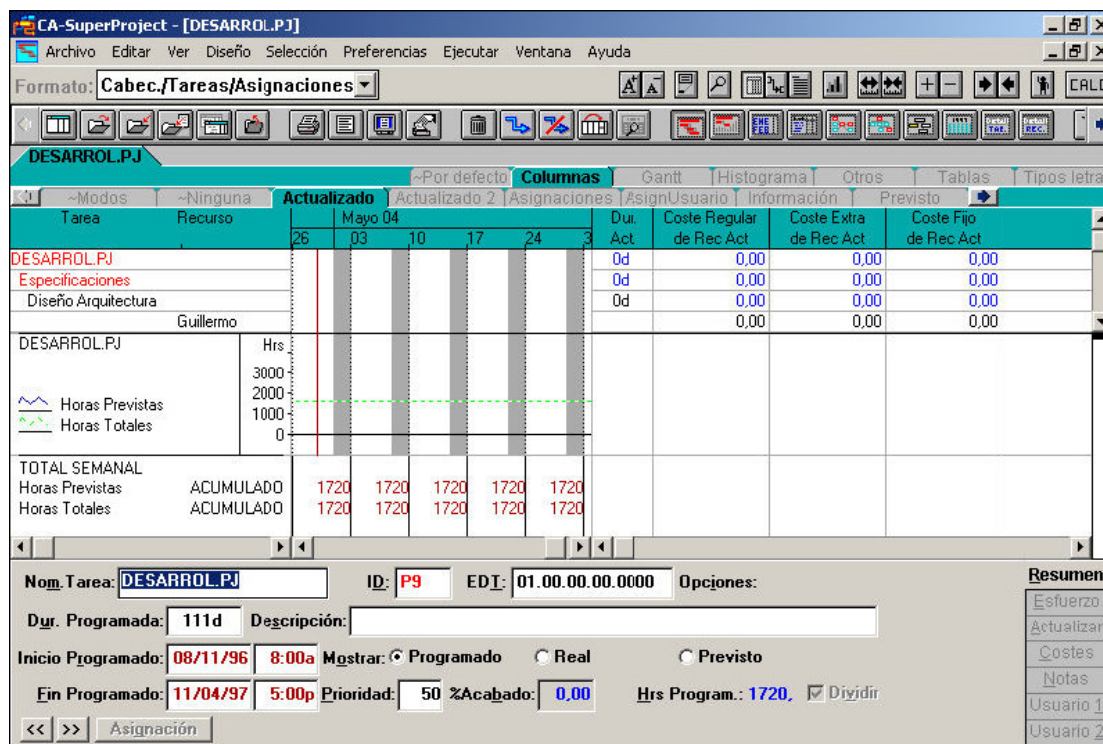


Figura 7.9- CA- Super Project Pantalla Principal



Detalles del Proyecto

General **Semana Laboral** Fórmulas Contraseñas Opc. Defecto

Día Estándar: 8,00 Días/Semana: 5 Días/Mes: 22

Horas Extra de Recursos: Lun 0,0 Mar 0,0 Mié 0,0 Jue 0,0 Vie 0,0 Sáb 0,0 Dom 0,0

Día	Inicio	Fin	Hrs	1	2	3	4	5	6a	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6p	7	8	9	10	11
Lun	9:00a	6:00p	8,00																							
Mar	9:00a	6:00p	8,00																							
Mié	9:00a	6:00p	8,00																							
Jue	9:00a	6:00p	8,00																							
Vie	9:00a	6:00p	8,00																							
Sáb	8:00a	8:00a	0,00																							
Dom	8:00a	8:00a	0,00																							

Preferencia: Recuperar Guardar... Ayuda Cancelar Aceptar

Figura 7.10- CA- Super Project Detalles del Proyecto

7.4 Micro Planner Manager

7.4.1 Definición, objetivos y características

En la siguiente tabla se recoge de forma esquematizada las principales características de la herramienta Micro Planner Manager sobre las funcionalidades y su modo de funcionamiento ante los aspectos y objetivos a alcanzar para gestionar un proyecto de forma satisfactoria.

Tus Objetivos	Como Micro Planner lo resuelve
Estructura detalles de un proyecto complicado	Te deja construir Modelos de Proyecto
Simular problemas reales	Provee tipos especiales de operaciones y facilidades para cualquier eventualidad Edición completa de los modelos lógicos
Mantener los detalles completos de un proyecto cuando cambia	
Aumentar el detalle del proyecto de manera estructurada	Project Outliner permite construir tu proyecto de una manera jerárquica Subdivide el proyecto en subproyectos aislados
Asegura que estos detalles no te agobien	Cambia la forma, anota e imprime diagramas lógicos
Mantén una visión grafica general del detalle del proyecto	Análisis de tiempos y análisis del camino crítico
Analizar los tiempos mas tempranos y mas tardíos	Diagnósticos para examinar determinados caminos o tareas críticas
Comprender las razones de los retrasos	Permite trabajar desde minutos a semanas
Trabajar con varias medidas de tiempo	Usa múltiples ciclos semanales y calendarios
Contar vacaciones e incluso tiempo libre	



Para manejar las personas, equipo y materiales:	
Poner límites a los recursos disponibles	Construir una base de datos de recursos y sus diversas disponibilidades
Asignar el trabajo a las personas individuales	Asignar a los individuos desde los grupos especificados
Iguala la carga de trabajo para recursos	Análisis de recursos
¿Cuántos recursos se necesitan para terminar en tiempo?	Análisis de recursos del camino crítico
¿Cuánto durará el proyecto con la gente que tengo?	Análisis de recursos críticos
Conocer como están usados o desperdiciados los recursos	Histograma de disponibilidad /uso de recursos
Trazando el proyecto	
Poner una línea de fondo para medir el progreso	Archivos "Master Schedule" para referencias futuras
Registrar la actuación del proyecto	Acepta información acerca de los inicios, finalización y trabajo en marcha
Llevar el control de variación de horario	Producir informes de progreso
Apoyo en las Decisiones	
¿Qué ocurre si hay retrasos imprevistos?	Simulación inmediata del re-análisis del impacto sobre las fechas tope y los recursos
¿Qué ocurre si tengo que reducir mis recursos?	El análisis revisado de Recursos simula impacto sobre las fechas tope y los costes.
¿Qué ocurre si mis tasas de costes aumentan?	El análisis revisado simula nuevo requisitos efectivos y el impacto sobre el meollo del asunto.
Mantener el control de costes:	
Tener prevista la inflación de costes	Las tasas de costes pueden variar a lo largo de todo el proyecto
Descubrir los requisitos de flujo de caja	Los costes previstos muestran el detalle de requisitos efectivos
Decidir donde se empleará el dinero	Los gráficos circulares y los informes analizan dónde se emplea el dinero
Optimización de costes	Efecto de comprensión de horarios en los costes del proyecto
Presupuestos fijos	Registro detallado de los modelos de costes
Registrar la función real de costes	Almacenar costos reales o uso de recursos
Costes de trabajos	Cada tarea tiene su propio presupuesto y lleva asociado un registro del tiempo empleado o coste incurrido
Control de presupuestos	Compara el coste exacto en ejecución con el presupuesto guardado
Generar informes completos de C/SCSC	Producir informes estándar y personalizados y WBS para mostrar los valores requeridos
Comunicación entre miembros del equipo	
Generar diagramas claros de los objetivos del proyecto	Diagrama de Gantt, de Redes e Histogramas
Apuntar la información específica	Usar la estructura organizativa para informes excepcionales
Producir estructura de árbol en el análisis de estructura de trabajo	El WBS da rienda suelta a introducción de costes y tiempos.
Obtén información retroactiva del equipo de proyecto	Informes de progresión con "Job Cards" e informes ordenados de Gantt
Informes abreviados de gestión	Informes de hitos estructurados y resúmenes de holguras
Producir informes especializados	Informes personalizados preparados para tus especificaciones



Crear Librerías y Plantillas	
Mantén planes de contingencia	Subproyectos completos o trocitos de información pueden ser almacenados y anexados en el proyecto actual Juntar viejos proyectos dentro de los planes de proyectos futuros
Reciclar viejos proyectos	
La memoria corporativa y la información retroactiva:	
Mantener registros de proyectos completados	Los resultados de costes y tiempos son guardados, los proyectos terminados pueden volverse a cargar.

7.4.2 Entorno de trabajo de Micro-Planner

Al comenzar un proyecto nuevo, se muestra la siguiente pantalla principal, donde aparecen las distintas vistas del proyecto, lo que en conjunto se denomina “Project Desktops”, que incluye iconos y carpetas de: subproyecto, WBS (work breakdown structure), calendarios, recursos, ciclos semanales (weekly cycles), personalización de elementos de menús (custom menú items) y la gestión de informes (report stationery).

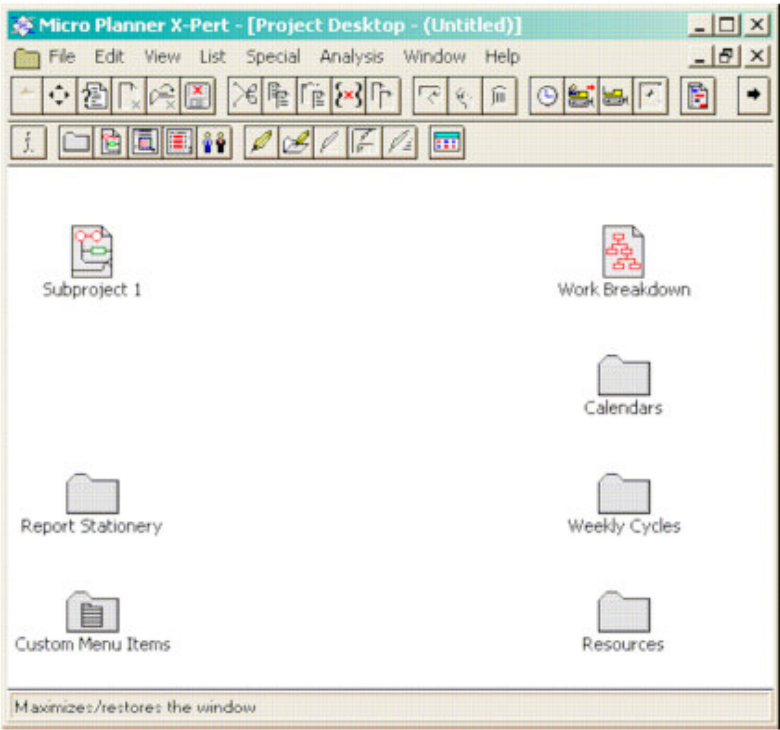


Figura 7.11- Micro Planner Pantalla Principal



Subproyecto: Micro Planner está preparado para usar el método de precedencias, comprendiendo tareas y enlaces. Las tareas se muestran como cajas y los enlaces son las líneas que conectan las cajas y muestran el orden en el que van a llevarse a cabo. La red necesita descripciones de las tareas y sus duraciones y dependencias (los enlaces) para crear relaciones entre las mismas.

Creación de Tareas e hitos: Esta pantalla permite crear los distintos tipos de tareas, hitos y demás objetos que contempla Micro Planner que serán diferenciados por un ID único.

Figura 7.12- Micro Planner Creación de Tareas

Creación de recursos:

Figura 7.13- Micro Planner Creación de Recursos



Asignación de recursos a tareas:

Planned Usage					
Resource	Start	Finish	Method	Quantity	Units
1					
2					
3					
4					

☒ Planned Usage
☐ Actual Usage

Copy Planned to Actual OK
 Details... Help Cancel

Figura 7.14- Micro Planner Asignación de recursos a tareas

Histograma de recursos: Sirve para visualizar la asignación de recursos a tareas y es útil para comprobar si se producen sobreasignaciones.

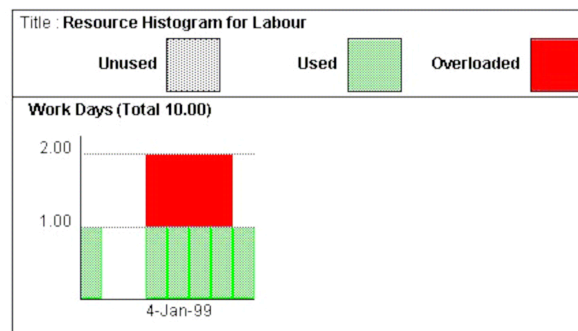


Figura 7.15- Micro Planner Histograma de recursos

Calendario y ciclos semanales: La aplicación dispone de calendarios. Por defecto, el calendario es de cinco días y está basado en un ciclo semanal de 40 horas semanales, de lunes a viernes, pero además la aplicación permite definir calendarios personalizados.

Análisis de tiempos: El análisis de tiempos calcula las fechas de comienzo y final basados en la duración de las tareas y sus relaciones. La duración de cada tarea se suele usar para calcular con el comienzo más pronto y el final más pronto del proyecto, y también para calcular la duración de la holgura.

El camino crítico se muestra en rojo a través de la red generada. Los diagramas de Gantt se muestran de las siguientes formas:

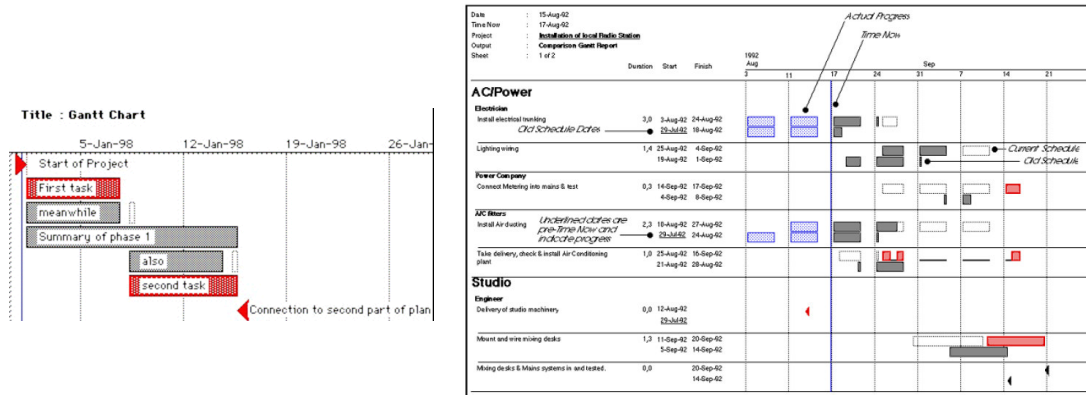


Figura 7.16- Micro Planner Diagrama de Gantt

Análisis de recursos: El análisis de recursos es el proceso por el cual Micro Planner examina la disponibilidad de los recursos y determina cuándo deberían ser las tareas programadas para surtir efecto dentro de la disponibilidad que se tenga. El análisis tiende a nivelar el uso de recursos y produce una programación de fechas para cada tarea del proyecto mostrándose cuando deberían empezar y terminar, y produce totales para el uso de recursos a lo largo de todo el proyecto. Ante conflictos de tareas u operaciones por el mismo recurso, la aplicación realiza una repartición o Splitting. El análisis de recursos trata de resolver el conflicto retrasando o repartiendo las tareas no críticas. Esto es configurable de forma global o a nivel de tareas.

Informes: En todos los informes se puede modificar el orden (usando ordenación) y el elemento contenido (usando la selección).

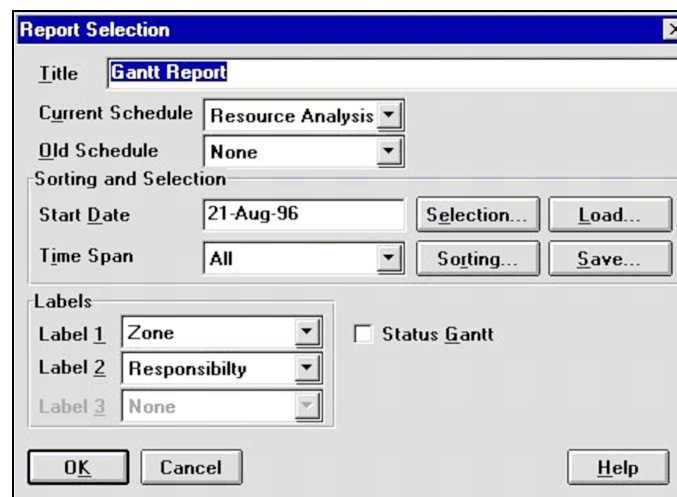


Figura 7.17- Micro Planner Selección de Informes



Importación y exportación: La aplicación facilita estas funcionalidades y está diseñado para permitir la comunicación con otras aplicaciones, haciendo los proyectos más portables, aunque en realidad, existen muchas limitaciones.

Se puede importar y exportar la información de un proyecto a: otros proyectos de Micro Planner, programas de bases de datos, hojas de cálculo y procesadores de texto. Se puede trabajar con los siguientes formatos: ficheros de texto, ficheros CSV y ficheros DIF.

7.4.3 Inconvenientes de Micro Planner Manager

- Mayor tiempo de aprendizaje por parte del usuario de la forma de trabajo de Micro Planner.
- No dispone de versión en castellano, aunque a nivel internacional no suponga mayor problema.
- No es posible comunicación del plan por medio de correo electrónico. Lo que no suponía un gran inconveniente cuando se creó el programa pero, hoy en día, en el avanzado mundo de las TI donde todo está intercomunicado, esto puede ser algo determinante para decantarse por otro producto.
- Tampoco tiene posibilidad de publicación de la información en formato de páginas Web, lo cual en la era de Internet actual, se puede optar por elegir otro producto.
- El entorno de trabajo está obsoleto.

7.4.4 Ventajas del Micro Planner Manager

- Permite trabajar “realmente” con diagramas Pert, ya que el resto de programas con lo que en realidad trabajan es con diagramas Roy. Esta herramienta deja al usuario la posibilidad de seleccionar el tipo de diagrama a utilizar, incluso combinarlos. La diferencia es notable: mientras que en el diagrama Roy las tareas se representan por los nodos y las relaciones de precedencia se representan por las flechas, en el diagrama Pert las tareas se representan por las flechas y los nodos permiten indicar las precedencias. Son dos modos de trabajo duales.



- Es una herramienta realmente potente y profesional que permite gestionar de forma sencilla grandes proyectos. A pesar de los inconvenientes identificados, el producto, en cuanto a los requisitos que debe satisfacer una buena herramienta de gestión de proyectos, los cumple perfectamente, (incluso con más eficiencia que otros más populares y extendidos).
- Los requisitos mínimos necesarios son valores, hoy día, despreciables.

Una vez adaptados al “entorno de trabajo”, puesto que no permite una comunicación, interacción y la exportación es limitada, puede ser una adecuada aplicación “local” buena para un jefe/ director de proyectos, pero a nivel de una organización descentralizada y con muchas sedes o lugares de trabajo dispersos en distintos países o ciudades, no será válida, ya que imposibilita un seguimiento on-line del proyecto y por distintas personas en diferentes lugares.

7.5 Microsoft Project

7.5.1 Identificación de las fases del proyecto por Microsoft Project

- Crear un plan realista de proyecto: Cuando establezca por primera vez la planificación de un proyecto, Project ayuda ofreciendo un asistente, el cual mantiene un registro de las decisiones que realiza el usuario. Facilita también el proceso de tormenta de ideas que suele acompañar la creación del plan de proyecto.
- Gestionar el proyecto y ajustarse a los cambios: Gestionar un proyecto implica un seguimiento del estado de las tareas y la determinación de si las tareas están realizándose como se planearon. Además, siempre se debe contar con lo inesperado en un proyecto, como por ejemplo si un recurso deja de estar disponible de repente o un recorte presupuestario. Project recalcula rápidamente los planes y permite ver como los cambios en una parte del proyecto pueden afectar al plan en Conjunto. Tareas nuevas, tareas obsoletas, fechas intermedias que afectan a otras tareas, o la disponibilidad irregular de un recurso podrían pasar inadvertidas; pero con Microsoft Project es posible mantener todo bajo control



- Comunicación de los resultados y el progreso: Para que todos los miembros del equipo puedan trabajar efectivamente, es importante comunicar los planes y expectativas del proyecto, esto se puede conseguir mediante el uso de una amplia variedad de informes que proporciona la aplicación.
- Evaluar el rendimiento del proyecto una vez finalizado: A medida que progresa un proyecto, Project recopila y almacena toda la información relativa a tareas, recursos y costes. Al final del proyecto, esta información puede ser utilizada para evaluar la efectividad del plan original y hacer recomendaciones sobre cómo mejorar en proyectos futuros.

7.5.2 Gestión de Proyectos con Microsoft Project

7.5.2.1. Planificación

Project dispone de dos herramientas básicas que ayudan en la planificación del proyecto: El Diagrama de Gantt y el Diagrama Pert.

Diagrama de Gantt: Los diagramas de Gantt presentan información acerca de las tareas tanto en forma de texto como de gráficos.

Los diagramas de Gantt pueden utilizarse para:

- Crear un proyecto mediante la introducción de tareas y sus duraciones.
- Establecer relaciones secuenciales entre las tareas.
- Asignar personal y otros recursos a tareas, de manera que sea posible utilizar dichos recursos de la manera más eficaz posible.
- Efectuar un seguimiento del progreso del proyecto mediante la comparación entre las fechas planificadas y reales, y comprobando el porcentaje completado de cada tarea.

Para que un diagrama de Gantt sea más eficaz, es posible personalizarlo: cambiando la información presentada, dando formato a información específica a fin de distinguirla de información de otro tipo, modificando las unidades de tiempo, cambiando las barras de Gantt para ilustrar o resaltar condiciones específicas de la programación, modificando las cuadrículas para mejorar la legibilidad o la claridad de los diagramas, agregando etiquetas o dibujos propios, etc.



Diagrama Pert: Se trata de un diagrama que muestra las interdependencias entre tareas del proyecto. Las tareas se representan como nodos y las relaciones entre tareas se representan con líneas que conectan los nodos. En Microsoft Project, el diagrama PERT es un diagrama de red.

Conocimiento de las tareas críticas: Con Project se puede determinar rápidamente el camino crítico, lo que facilita centrarse en aquellas tareas que necesiten una gestión más prioritaria.

El método de camino crítico (Critical Path Method, CPM) es una técnica estándar de gestión de proyectos para la determinación de las tareas críticas y Microsoft Project aporta la potencia del CPM a la planificación de proyectos.

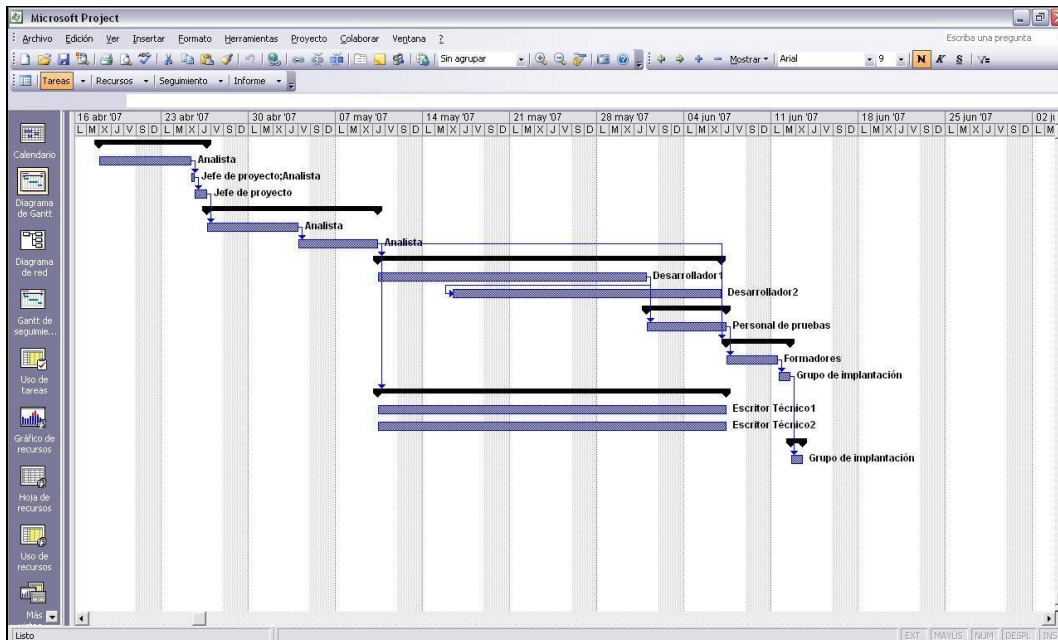


Figura 7.18- Microsoft Project Diagrama de Gantt

7.5.2.2. Presentaciones de la información de un proyecto

La presentación es uno de los formatos en los que se puede capturar y desplegar la información. Estas presentaciones o vistas son: Calendario, Uso de tareas, Gráficos de recursos, Hoja de recursos, Uso de recursos, etc. Project ofrece 26 vistas predefinidas.

A continuación se presentan las imágenes de las presentaciones más relevantes:



Figura 7.19- Microsoft Project Vistas y Presentaciones

La vista por defecto es la del diagrama de Gantt. Esta vista muestra la información del proyecto de dos formas: el lado izquierdo en forma de hoja (con información sobre las tareas del proyecto, por ejemplo, fecha de inicio y fin, duración y los recursos asignados a ellas) y el lado derecho en forma de gráfico (dónde se muestra gráficamente cada una de las tareas, generalmente en forma de barra. La posición de la barra en la línea de tiempo, así como su longitud, indica cuándo comienza y finaliza esa tarea. Además, la posición de una barra de tarea en relación a otra indica si las tareas se suceden o si se superponen).



Las vistas de Project se clasifican en estas categorías: vistas de hojas, vistas gráficas y de diagrama, y vistas de formularios. Cada vista muestra combinaciones de información del proyecto en formas distintas. Las vistas de hoja muestran información de tareas o recursos en un formato de filas y columnas (se aconseja su uso para introducir mucha información de una sola vez), las vistas de gráfica o de diagrama cuando sea necesario presentar información visual sin todos los detalles y las vistas de formularios cuando se desee visualizar información detallada de una tarea o un recurso determinado.

7.5.2.3. Creación y organización de la programación

La programación de un proyecto consiste en la lista de tareas o actividades que se deseen llevar a cabo y la cantidad de tiempo o duración que precisará cada tarea. Microsoft Project utiliza las tareas, duraciones y demás información, como fechas y límites, para construir la programación y proporcionarle un modelo realista del proyecto que va a administrar.

Para diseñar, elaborar, implantar y administrar un plan mediante Microsoft Project se puede seguir el siguiente mapa de pasos:

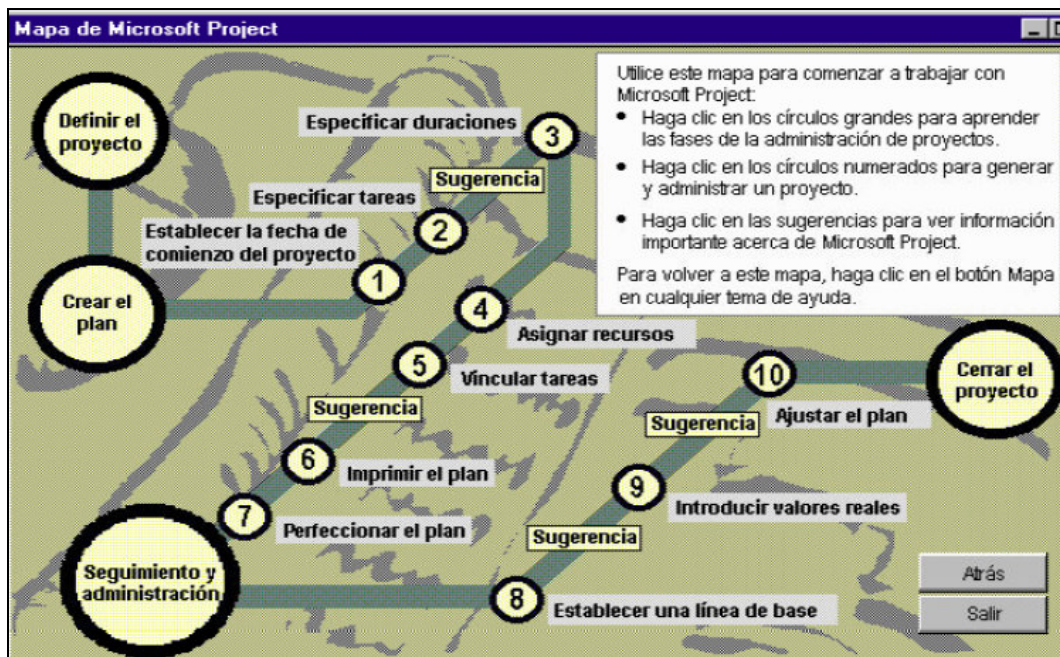


Figura 7.20- Microsoft Project Mapa de Gestión de Proyectos



7.5.2.3.1. Gestión de tareas, hitos y duraciones de las mismas



Figura 7.21- Microsoft Project Creación de Planificación

Tareas repetitivas

Microsoft Project facilita la introducción y modificación de tareas repetitivas, que son aquellas que se realizan de manera repetitiva durante el transcurso de un proyecto, por ejemplo, reuniones semanales. Se puede especificar la duración de la aparición, cuándo sucederá y cuántas veces se repetirá esa tarea (un período de tiempo o un número determinado de apariciones).

Información de tarea repetitiva

Nombre: Duración: 1d

Esto sucede

- ☐ Diariamente
- ☒ Semanalmente
- ☐ Mensualmente
- ☐ Anualmente

Semanalmente

cada semanas el

☐ lu (1) ☐ ma (2) ☐ mi (3)

☐ ju (4) ☐ vi (5) ☐ sá (6) ☐ do (7)

Plazo

Desde: ju 10/08/00 Hasta: vi 11/08/00

☐ Repetir: 0 veces

Aceptar Cancelar

Figura 7.22- Microsoft Project Creación de Tarea Repetitiva



7.5.2.3.2. Esquematización de un proyecto

Un esquema es una estructura jerárquica para un proyecto que muestra como algunas tareas encajan en grupos mayores. En Microsoft Project a las subtareas se les aplica sangría bajo las tareas de resumen. Si se organizan las tareas del proyecto según un esquema, podrá observar la estructura de dicho proyecto y esto facilitará su administración.

Mediante el uso de los niveles de esquema puede crear una lista de tareas de hasta 10 niveles con sangría.

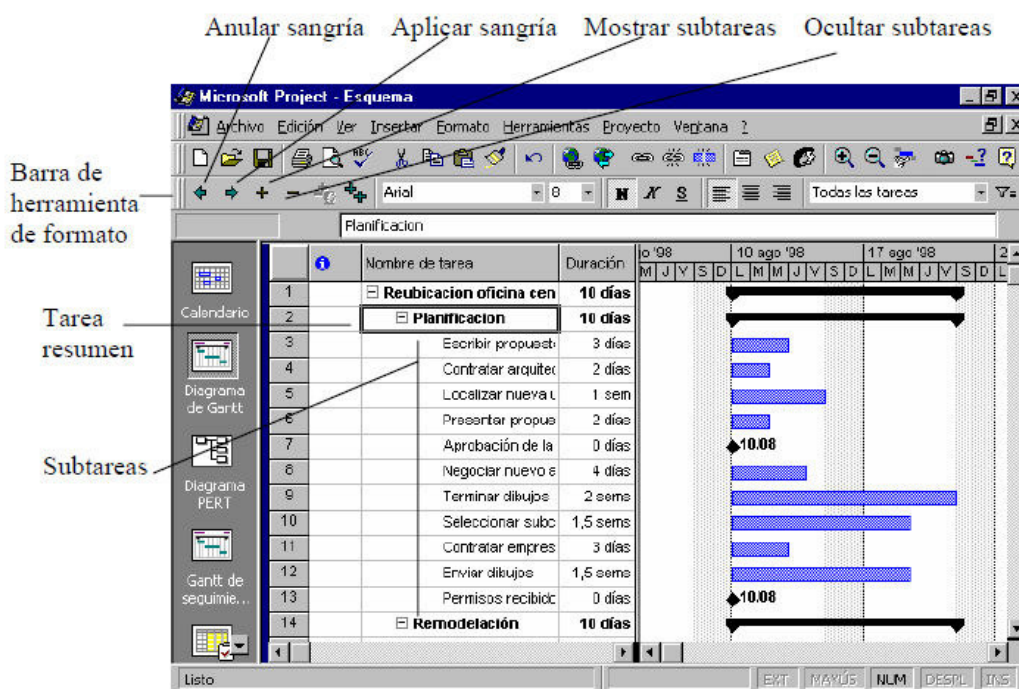


Figura 7.23- Microsoft Project Esquematización

Es posible ordenar y desplazar las tareas para reorganizar la programación. Cuando ordene una programación esquematizada, Microsoft Project ordenará por separado las tareas de cada nivel del esquema, manteniendo las relaciones entre las subtareas y sus tareas de resumen.



Estructura de descomposición del trabajo

Cuando se organice la programación según un esquema, Microsoft Project asignará automáticamente un número a cada tarea, los cuáles sirven como códigos identificadores de la EDT y se actualizan automáticamente cuando se modifica el esquema de la programación. Se pueden utilizar los números proporcionados o introducir códigos propios personalizados.

7.5.2.3.3. Calendarios

El calendario del proyecto define los días y horas laborables de todo el proyecto. Microsoft Project solamente programará tareas en los días y horas laborables establecidas en el calendario del proyecto. Project utiliza automáticamente un calendario predeterminado con la configuración de 5 días laborables de lunes a viernes, de jornadas de 8 horas, dónde no hay días no laborables. Dicha configuración se puede modificar. Además del calendario del proyecto, Microsoft Project también proporciona calendarios de recursos.



Figura 7.24- Microsoft Project Calendario



7.5.2.3.4. Establecimiento de dependencias entre tareas

Cuando se vinculan tareas, se define una relación entre sus fechas de comienzo y fin. Microsoft Project contempla los cuatro tipos de relaciones existentes: fin a comienzo (FC), comienzo a comienzo (CC), fin a fin (FF) y comienzo a fin (CF), y además, de vincular tareas individuales, permite crear una relación de fin a comienzo entre varias tareas de resumen, de forma que el comienzo de un grupo de subtareas dependa de que otro grupo finalice. Mediante la vinculación de tareas, se observa fácilmente cómo los cambios en el comienzo, el fin y la duración de una tarea afectan a las tareas con las que esté relacionada.

Posposición y adelanto de tareas

En ocasiones, las relaciones entre tareas no representan de manera precisa la forma en que se sucederá el trabajo en el proyecto, pero gracias al uso, permitido por Project, de posposiciones y adelantos se puede precisar más la programación y disminuir la duración total del proyecto.

Mediante el adelanto, es posible programar la superposición de dos tareas, para que una de ellas comience antes de que su predecesora finalice. Si se agrega una posposición, podrá retrasar el comienzo de la tarea sucesora.

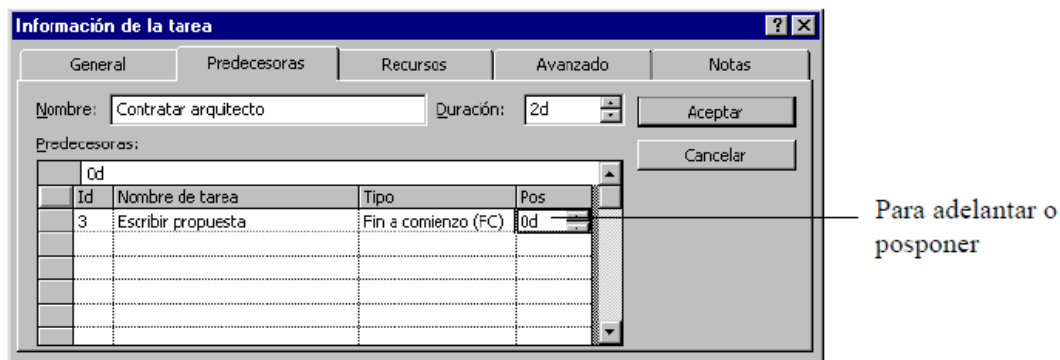


Figura 7.25- Microsoft Project Información de Tarea: Dependencias y Posposición



Delimitación de tareas

Con las delimitaciones de tareas es posible controlar el comienzo o fin de cualquier tarea para crear una programación que proporcione información precisa y cumpla los requisitos. De manera predeterminada, todas las tareas comenzarán lo antes posible. Microsoft Project proporciona las siguientes delimitaciones de tareas: “Lo antes posible”, “Lo más tarde posible”, “No finalizar antes del”, “No comenzar antes del”, “No finalizar después del”, “No comenzar después del”, “Debe finalizar el” y “Debe comenzar el”.

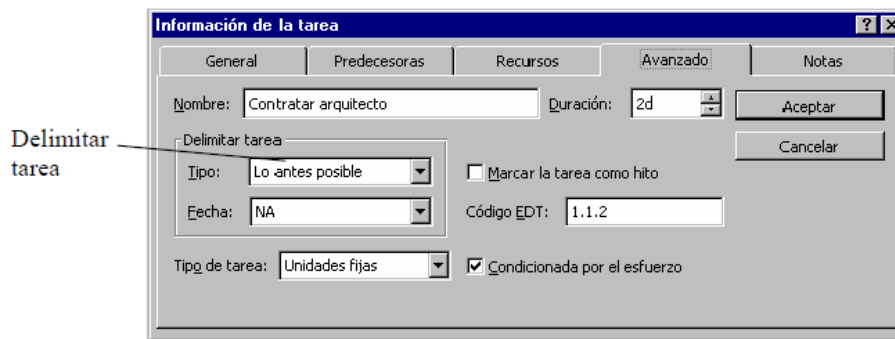


Figura 7.26- Microsoft Project Información de Tarea: Delimitaciones

Identificación de la ruta crítica: Microsoft Project calcula la fecha de fin de la programación en función a las duraciones de tareas en la ruta crítica. Para llamar la atención hacia la ruta crítica es posible modificar su presentación.

7.5.2.4. Gestión de los recursos del proyecto

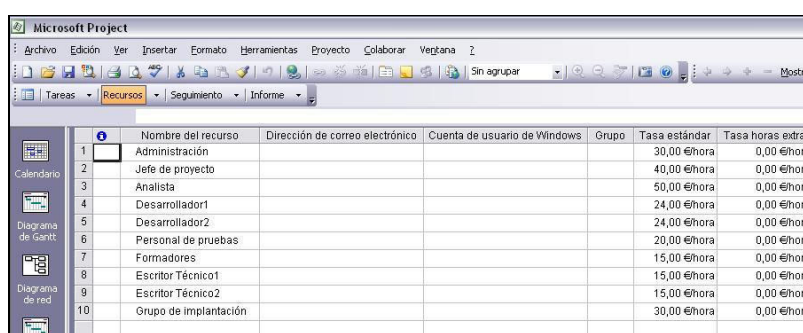
Con Microsoft Project se puede asignar recursos a las tareas para asegurarse de que la programación contiene el personal y el equipamiento adecuado, crear programaciones de trabajo para los recursos y realizar una gestión de dichos recursos, como por ejemplo, llevar a cabo un seguimiento del trabajo realizado por el personal y el equipamiento asignado a las tareas, observar los recursos con sobreasignación o infraasignación de trabajo, realizar un seguimiento de los costes de los recursos, etc.

Microsoft Project almacenará la información de los recursos con cada proyecto. La cantidad de información que se introduzca dependerá del nivel de detalle deseado. Si no se introduce información acerca de los recursos, Microsoft Project calculará la programación utilizando sólo la información acerca de la duración de las tareas y la relación entre las tareas.



Las asignaciones de recursos afectan a la cantidad de tiempo que se empleará para finalizar la tarea (si se trata de una tarea condicionada por el esfuerzo). Según las asignaciones de recursos, Microsoft Project calculará también los costes de los recursos y las tareas (si se ha introducido información acerca de los costes, y la cantidad de trabajo completado). Si una tarea tiene una duración fija, Microsoft Project hará caso omiso del trabajo del recurso cuando programe esa tarea.

Antes de comenzar a asignar los recursos, se puede introducir toda la información acerca de los recursos del proyecto de una sola vez mediante la creación de una lista de recursos (este procedimiento ahorra tiempo a la hora de asignar recursos a las tareas).



	Nombre del recurso	Dirección de correo electrónico	Cuenta de usuario de Windows	Grupo	Tasa estándar	Tasa horas extra
1	Administración				30,00 €/hora	0,00 €/hora
2	Jefe de proyecto				40,00 €/hora	0,00 €/hora
3	Analista				50,00 €/hora	0,00 €/hora
4	Desarrollador1				24,00 €/hora	0,00 €/hora
5	Desarrollador2				24,00 €/hora	0,00 €/hora
6	Personal de pruebas				20,00 €/hora	0,00 €/hora
7	Formadores				15,00 €/hora	0,00 €/hora
8	Escritor Técnico1				15,00 €/hora	0,00 €/hora
9	Escritor Técnico2				15,00 €/hora	0,00 €/hora
10	Grupo de implantación				30,00 €/hora	0,00 €/hora

Figura 7.27- Microsoft Project Gestión de Recursos

Si asigna un recurso a una tarea, Microsoft Project asignará a ese recurso la cantidad de trabajo especificada para la tarea. Si ese trabajo está programado dependerá de la programación del trabajo de los recursos, o calendario de recursos, y de las demás asignaciones de tareas.

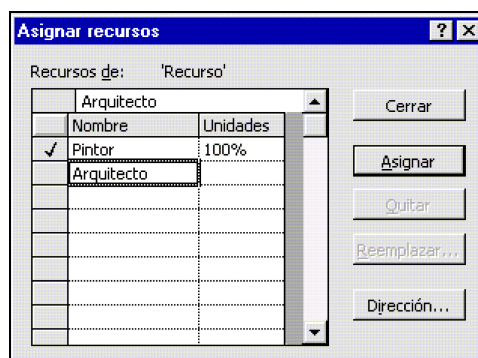


Figura 7.28- Microsoft Project Asignación de Recursos

Después de asignar un recurso a una tarea, el nombre de dicho recurso aparecerá, de manera predeterminada, junto a la barra de la tarea en el Diagrama de Gantt.



Con los recursos se puede: asignar varias unidades de recursos de trabajadores o equipamiento intercambiables a una tarea, asignar un recurso a tiempo parcial a una tarea, controlar el orden en el que varios recursos trabajarán en la misma tarea, cambiar y eliminar las asignaciones de recursos.

Si el trabajo asignado a un recurso excede el tiempo disponible, Microsoft Project indicará que el recurso está sobreasignado, de forma que se pueda observar que existe un problema.

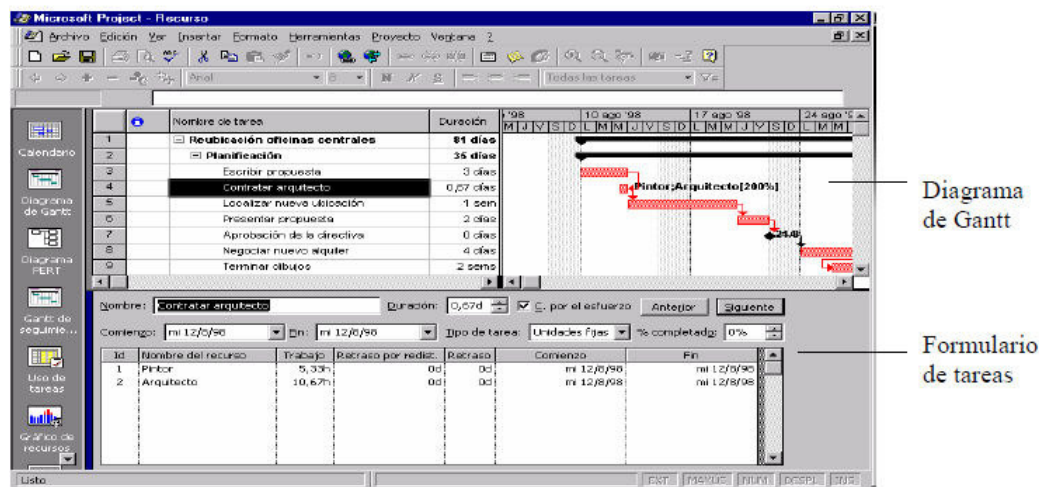


Figura 7.29- Microsoft Project Gestión de Recursos: Sobreasignaciones

7.5.2.5. Gestión de costes

Con Microsoft Project, es posible seguir la evolución de los costes a un nivel básico o avanzado. Permite: asignar salarios o tasas a los recursos, contabilizar el coste de los materiales, controlar la acumulación de costes, consultar los costes del proyecto, seguir la evolución del flujo de caja del proyecto, determinar cuánto costará completar una tarea, desarrollar un historial de costes para proyectos futuros, etc.

Si introduce información inicial acerca del coste de los recursos y las tareas, al comienzo del proyecto, será posible predecir el coste total de las tareas individuales, de los recursos, de las fases y del proyecto completo. Si se introduce el coste real a medida que se van finalizando las tareas, podrá administrar las tareas y los recursos para realizar el proyecto dentro del plazo y del presupuesto previsto.



Asignación de tasas a los recursos:

A (Predet.)	B	C	D	E
500,00 \$/h				
Fecha efectiva	Tasa estándar	Tasa de horas extra	Costo por uso	
--	500,00 \$/h	100,00 \$/h	0,00 \$	

En las columnas de tasa, escriba un valor o un porcentaje de aumento o disminución de la tasa anterior. Por ejemplo, si el costo por uso de un recurso se redujo un 20%, escriba -20%.

Acumulación de costos: Prorratio

Figura 7.30- Microsoft Project Gestión de Costes: Asignación tasas

Asignación de recursos a coste fijo a una tarea: Si se paga un recurso de una tarea como cantidad fija, se puede introducir el coste fijo en la asignación del recurso. Este coste, junto con los de todos los demás recursos de la tarea, compone el coste total de la tarea. Cuando se usa un recurso de coste fijo, el coste total de la tarea no depende de cuánto tiempo trabaje el recurso en la tarea, sino de la suma de los costes fijos y de las demás asignaciones de recursos.

Id	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo prev	Costo real	Costo rest
1	Pintor	100%	8,000,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	8,000,00 \$
2	Arquitecto	100%	276,92 \$	0,00 \$	0,00 \$	276,92 \$

Figura 7.31- Microsoft Project Gestión de Costes: Asignación Coste Fijo a Tarea



Control de la acumulación de costes: Con Microsoft Project, es posible acumular los costes de la tarea cuando ésta comience o finalice, o prorratear el coste. Solamente puede prorratear los costes estándar y de horas extra de los recursos, ya que los recursos de coste único se acumulan sólo al comienzo o al final de la tarea, y los costes fijos siempre se acumulan al final.

Presentación de costes: El cuadro de diálogo Estadísticas del proyecto muestra los costes programados, los de línea de base, los reales y los restantes para el proyecto completo. Los costes programados reales y restantes se actualizan cada vez que Microsoft Project vuelve a calcular el proyecto.

7.5.2.6. Evaluación y ajuste de la programación

Una vez creada la programación mediante la introducción de tareas, la asignación de recursos y de costes, se debe proceder a su evaluación y ajuste ante desviaciones, problemas u omisiones en el plan. Los aspectos de la programación que vayan a evaluarse dependerán de la información contenida en la programación y del nivel de detalle en que se esté administrando el proyecto. Debería considerarse la evaluación de la fecha de fin de la programación, la manera en que se han asignado los recursos y el coste de la programación.

Microsoft Project calcula la fecha de fin tomando como base la duración de las tareas en la ruta crítica. Para ajustar la fecha de fin de la programación, se debe atender la concentración en la modificación de las tareas críticas. Una vez evaluada la programación, se pueden utilizar diversas estrategias para reducir su longitud, buscar y resolver recursos sobreasignados y reducir el coste del proyecto.

7.5.2.6.1. Aspectos a revisar

- Cuando resulte necesario mantener las tareas en la ruta crítica de la programación, será posible ajustar la relación entre tareas y las asignaciones de recursos de las tareas no críticas para utilizar la demora en la programación, ya que si una tarea que tiene demora finaliza más tarde, no afectará al resto de la programación.
- Se debe verificar si se están utilizando los 4 tipos de relaciones de la forma deseada, ya que de no ser así, utilizando de manera eficaz estas relaciones será posible modificar la ruta crítica y reducir la programación del proyecto.



- Se debe verificar las delimitaciones en las tareas, en especial en las tareas críticas, para cerciorarse de que sean absolutamente necesarias, ya que las delimitaciones pueden reducir la flexibilidad de la programación. Si se produce un conflicto de programación entre una delimitación y una relación entre tareas, Microsoft Project programará la tarea de acuerdo con la delimitación.
- Se debe detectar cuáles son los recursos sobreasignados, en qué momentos y qué tareas tienen asignadas en dichos momentos. Para resolver la sobreasignación de recursos se deberá asignar de manera diferente, o bien será necesario volver a asignarlos para el momento en que el recurso esté disponible.

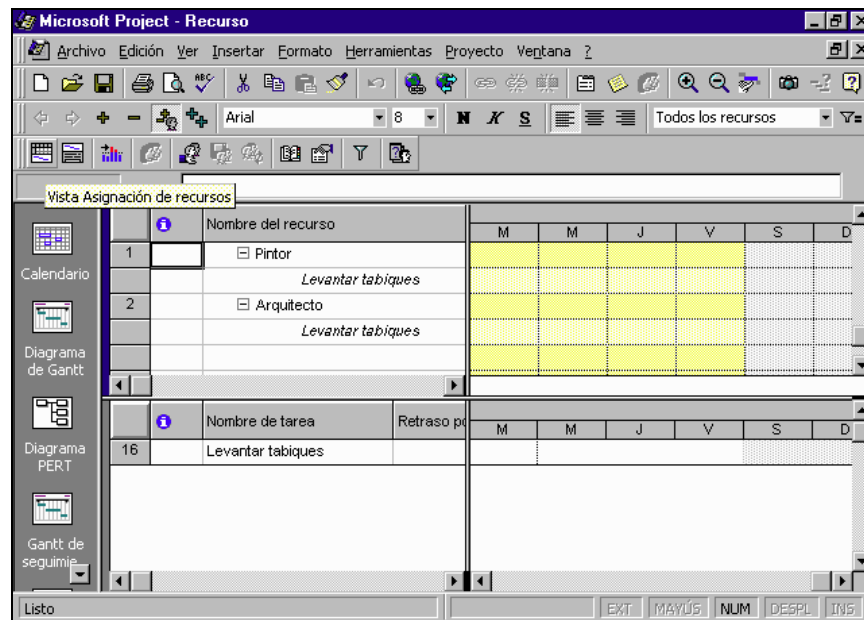


Figura 7.32- Microsoft Project Verificar Asignación de Recursos

7.5.2.6.2. Estrategia para reducir la programación

Una vez analizada la programación, puede ser necesario reducir el tiempo en que tienen lugar las tareas, tanto porque el coste de la programación actual sea excesivo como porque no permita cumplir con la fecha límite del proyecto. Existen varios métodos para reducir la duración de la programación que dependerán de las limitaciones impuestas sobre el proyecto (por ejemplo, el presupuesto o la disponibilidad de recursos) y de la flexibilidad de las tareas que componen la programación.



Algunos de los métodos que pueden utilizarse para reducir la programación son:

- Cambiar las relaciones entre tareas para permitir que más tareas se superpongan o tengan lugar al mismo tiempo, en lugar de hacerlo de manera estrictamente secuencial.
- Aumentar el horario de trabajo disponible cambiando el calendario del proyecto.
- Reducir la extensión del proyecto mediante la combinación o reducción del número de tareas.
- Reducir la extensión de una tarea disminuyendo la duración de la misma o la cantidad de trabajo que se le haya asignado.
- En el caso de las tareas con recursos asignados, será posible: incrementar el número de unidades del recurso asignadas a la tarea, incrementar la disponibilidad del recurso cambiando el calendario de recursos y/o asignar horas extra de trabajo al recurso.

Lo más práctico es reducir la duración de las tareas en la ruta crítica de la programación, o bien modificar las relaciones entre tareas para que la ruta crítica sea más corta.

Reducción de la programación agregando tiempo de adelanto o tiempo de posposición a las tareas: Con Microsoft Project es posible utilizar el tiempo de adelanto para hacer que una tarea comience antes del fin de su predecesora. Asimismo, puede utilizarse el tiempo de posposición para retrasar el comienzo de una tarea sucesora.

Reducción de la programación disminuyendo la duración de las tareas y el trabajo de un recurso en una tarea: Microsoft Project está predeterminado para calcular la duración de las tareas basándose en la cantidad de trabajo necesario para completarla, en el número de unidades de recurso que se le han asignado y en los horarios y el trabajo asignados a dichos recursos. Esto se denomina programación en función de los recursos. Es posible disminuir la duración de una tarea disminuyendo la cantidad de trabajo que se haya asignado a los recursos esenciales. La disminución del trabajo necesario para las tareas en la ruta crítica posibilitará el adelanto del fin de la programación.



Reducción de la programación mediante la asignación de más recursos: Si existe disponibilidad de unidades adicionales del mismo recurso, será posible incrementar el número de unidades de recurso asignadas a una tarea. Esto posibilitará realizar la misma cantidad de trabajo en el mismo tiempo, ya que Microsoft Project está predeterminado para calcular las duraciones de las tareas basándose en la cantidad de trabajo necesario para completar la tarea y en el número de unidades de recursos asignadas a la misma. Si se agregan recursos adicionales será, además, necesario disminuir el número de horas de trabajo de los recursos previamente asignados, a fin de disminuir la duración de la tarea.

7.5.2.6.3. Estrategias para resolver la sobreasignación de recursos

Existen varios métodos para resolver las sobreasignaciones de recursos, que dependerán de las limitaciones impuestas al proyecto y de la flexibilidad en las tareas que componen la programación.

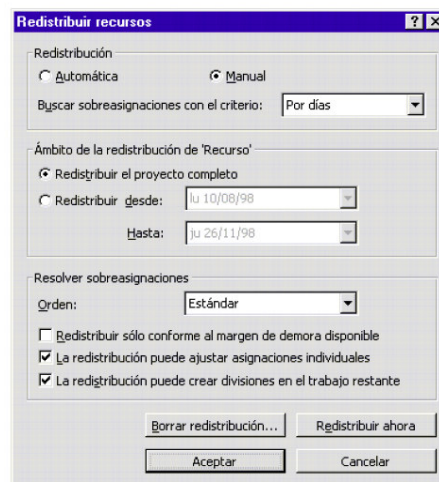


Figura 7.33- Microsoft Project Redistribuir recursos

En la vista Gráfico de recursos se puede ver una representación gráfica de los recursos sobreasignados.

Algunas de las estrategias son:

- Cambiar las asignaciones de tarea del recurso sobreasignado. Esto se efectúa quitando un recurso de una tarea que tenga lugar en un momento de sobreasignación. Otra manera es reprogramar la tarea para que tenga lugar cuando el recurso esté disponible.



- Asignar el recurso sobreasignado para que en algunas tareas trabaje a tiempo parcial, aunque esto se debe realizar con precaución ya que: Si el recurso que se está asignando para que trabaje a tiempo parcial en la tarea es un recurso esencial, este método incrementará la duración de la tarea. La reasignación de un recurso para que trabaje a tiempo parcial también puede tener el efecto de convertirlo en un recurso esencial, aumentando así la duración de la tarea.
- Disminuir la duración de la tarea a la cual se ha asignado el recurso sobreasignado durante el período de sobreasignación y reducir la cantidad de tiempo requerido al recurso sobreasignado. Los recursos esenciales afectan a las duraciones de las tareas a las que estén asignados. Este método disminuye la duración de la tarea en el caso de que el recurso al que se desee disminuir la cantidad de trabajo sea el único recurso esencial.
- Permitir que el recurso sobreasignado trabaje más horas aumentando las horas de trabajo del recurso. La cantidad de trabajo asignada a cada recurso no cambia, pero el trabajo se reparte a lo largo de un período de tiempo más largo.
- Resolver los conflictos de recursos automáticamente, redistribuyendo la programación. En Microsoft Project es posible resolver las sobreasignaciones de recursos de manera automática mediante la redistribución. La redistribución consiste sencillamente en retrasar determinadas tareas en la programación hasta que los recursos asignados a ellas dejen de estar sobreasignados. Microsoft Project no puede tomar en cuenta todos los datos detallados que el usuario conoce acerca del proyecto. Por consiguiente, siempre será necesario revisar los cambios de redistribución efectuados por Microsoft Project para cerciorarse de que la solución es la deseada.

7.5.2.6.4. Estrategias para reducir los costes de un proyecto y administrar flujos de caja

Existen una serie de métodos que pueden utilizarse para reducir los costes del proyecto y administrar los flujos de caja. Dependiendo de las cantidades que sea necesario reducir, será posible utilizar una combinación de pasos para reducir costes. Es posible: Reemplazar recursos caros por otros menos costosos, reprogramar el trabajo, recortar la extensión del proyecto o de tareas individuales y cambiar el método de acumulación de costes.



7.5.2.7. Control de un proyecto

Con Microsoft Project, se puede seguir la información acerca de la programación con diferentes niveles de detalle. Es posible realizar sólo un seguimiento de las fechas programadas, de los costes o del uso de los recursos, pero lo adecuado para conseguir el éxito del proyecto, es realizar un seguimiento detallado de todos los aspectos.

El seguimiento del proyecto es un proceso que consta de tres pasos:

1. Crear una planificación prevista basada en la programación preliminar.
2. Actualizar periódicamente la programación para reflejar el progreso del proyecto.
3. Comparar la información actualizada de la programación con la planificación prevista para determinar hasta qué punto se ajusta el progreso del proyecto a lo planificado.

7.5.2.7.1. Configurar una planificación prevista o un plan provisional

La planificación prevista proporciona una base para la comparación de costes, trabajo y fechas programadas que permiten seguir el progreso del proyecto. Mediante la comparación entre la planificación prevista y la información actual, se puede seguir el progreso del proyecto para asegurar que las tareas cumplen la programación, los recursos realizan el trabajo en el tiempo asignado y los costes no exceden el presupuesto.

Cuando se establece una planificación prevista, Microsoft Project guarda la información del proyecto en los campos correspondientes a las fechas, costes y trabajos previstos.

Los planes provisionales son útiles para analizar la exactitud de las estimaciones de la programación y determinar el momento en que la programación empieza a desviarse de las previsiones, así como muy importantes para el mantenimiento de datos históricos, de manera que en el futuro se puedan planificar proyectos similares de forma más precisa.

Se pueden guardar hasta cinco planes provisionales de cada programación para comparar los cambios en las fechas programadas de las tareas.



Después de crear una planificación prevista, se puede modificar para ajustar los cambios del proyecto como la combinación, adición o borrado de tareas.

Se puede seguir toda la información incluida en el plan provisional, mínimamente o en detalle:

- Seguimiento mínimo: Si sólo se desea seguir las fechas de comienzo o de fin de cada tarea, se debe comparar las fechas de comienzo o de fin reales con las fechas previstas de comienzo y de fin.
- Seguimiento detallado: Si se precisa seguir la programación con cierto grado de detalle, se puede seguir algunas o todas las siguientes variables del proyecto: fechas de comienzo y de fin de las tareas, porcentaje completado de cada tarea, duración de las tareas, horas de trabajo en que se ha completado cada tarea y coste del proyecto, de las tareas individuales y de los recursos.

Cuando se actualiza la duración real de una tarea, el porcentaje de la tarea completada o la duración restante de la tarea, Microsoft Project actualiza los otros dos valores automáticamente. Por lo tanto, sólo necesita introducir información de uno de estos valores por cada tarea.

Figura 7.34- Microsoft Project Actualización de Tareas

7.5.2.7.2. Actualización de la programación

Introducción de las fechas reales de comienzo y de fin de una tarea

Es importante llevar un seguimiento de si las tareas comienzan o finalizan a tiempo, ya que las tareas que comienzan o terminan tarde pueden desorganizar la programación al retrasar las fechas de comienzo o de fin de las tareas relacionadas.



A su vez, las tareas que comienzan o finalizan antes de lo previsto liberan recursos que pueden trabajar en otras tareas. En cualquier caso, se debe comprobar la disponibilidad de los recursos asignados a las tareas para comprobar si pueden comenzar antes, ya que esos recursos pueden haberse asignado a otras tareas al mismo tiempo.

Al introducir una fecha real de comienzo o de fin de las tareas, la correspondiente fecha programada de la tarea cambia, pero las fechas previstas no se ven afectadas.

Indicación del progreso de una tarea en forma de porcentaje:

Es posible indicar cuánto se ha progresado en una tarea mediante la introducción del porcentaje que ha sido completado con respecto a la duración total de la tarea. Una tarea con un cero por ciento completado significa que no ha comenzado y con un 100 por ciento completado significa que ha concluido.

Microsoft Project calcula el porcentaje completado de una tarea de resumen según el grado de progreso de sus subtareas.

Introducción de la duración real de una tarea:

Si se conoce el número de días que ha progresado una tarea y si progresa como estaba planeado, se puede seguir el progreso de la tarea mediante la introducción de la duración durante la cual se ha estado trabajando en la tarea. Cuando se introduce la duración real de la tarea, Microsoft Project actualizará la fecha de comienzo real, el porcentaje de la tarea que se ha completado y la duración de lo que resta de tarea en la programación.

Si se usa programación en función de los recursos, no se debe cambiar la duración real ni programada de las tareas. En su lugar, se debe ajustar la cantidad de trabajo del recurso o las unidades del mismo para cambiar la duración de la tarea.

Introducción del trabajo completado de una tarea:

Si se programan las tareas basándose en la disponibilidad de los recursos, se puede seguir el progreso de las tareas mediante la actualización del trabajo completado de una tarea. Con el uso de esta actualización aproximada, puede seguir el trabajo que realiza cada uno de los recursos.



Cuando se actualiza el trabajo real que un recurso ha realizado de una tarea, Microsoft Project calculará automáticamente el trabajo restante deduciendo el trabajo real efectuado por el recurso del trabajo total que el recurso tiene programado.

Si no importa qué recursos asignados a la tarea realizan el trabajo, se puede escribir un valor para el trabajo combinado realizado por todos los recursos en el campo Trabajo real correspondiente a la tarea. Microsoft Project divide el trabajo real y el trabajo restante entre los recursos en función de dónde estén programados en la tarea y del trabajo restante de cada asignación.

Actualización de los costes reales de una tarea:

Microsoft Project actualiza automáticamente los costes reales de una tarea a medida que progresa, según el método de acumulación configurado. No obstante, si se desea introducir el coste real de un recurso asignado, lo puede hacer después de que el trabajo restante sea cero.

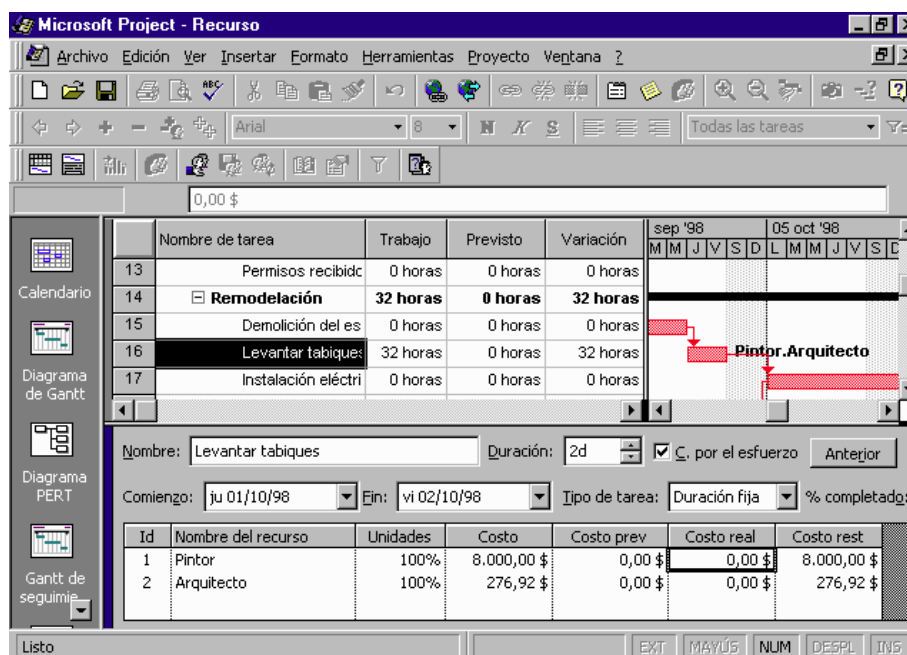


Figura 7.35- Microsoft Project Actualización de Costes

7.5.2.7.3. Comprobación o verificación del progreso

Aquí se muestran algunas variaciones que deben buscarse cuando se compare la programación actualizada con la planificación prevista con el objetivo de mantener el proyecto dentro de lo programado:



- Las tareas que no comienzan o acaban en su debido momento.
- Las tareas que no progresan al ritmo esperado.
- Las tareas que precisan más o menos trabajo del programado.
- Las tareas que están por encima o por debajo del presupuesto.

Se puede utilizar la información de la línea base para realizar una proyección de los costes. Esto ayuda a detectar potenciales desfases de los costes antes de que se conviertan en críticos.

Las variaciones en la programación pueden ser tanto favorables como desfavorables. El que una tarea que empiece o termine antes de lo programado, por ejemplo, es normalmente una buena noticia, pero también puede indicar que los recursos no están asignados de la forma más eficaz. Cuando se encuentren variaciones en la programación, se debe ajustar de varias maneras para recoger las diferencias entre su estimación original y el progreso real.

Es importante encontrar lo antes posible aquellas tareas que varíen con respecto a la planificación prevista, de manera que se puedan ajustar las relaciones entre tareas, reasignar recursos o eliminar algunas tareas y conseguir sus fechas límite.

Para que aparezca la información de variación es necesario haber guardado una línea base.

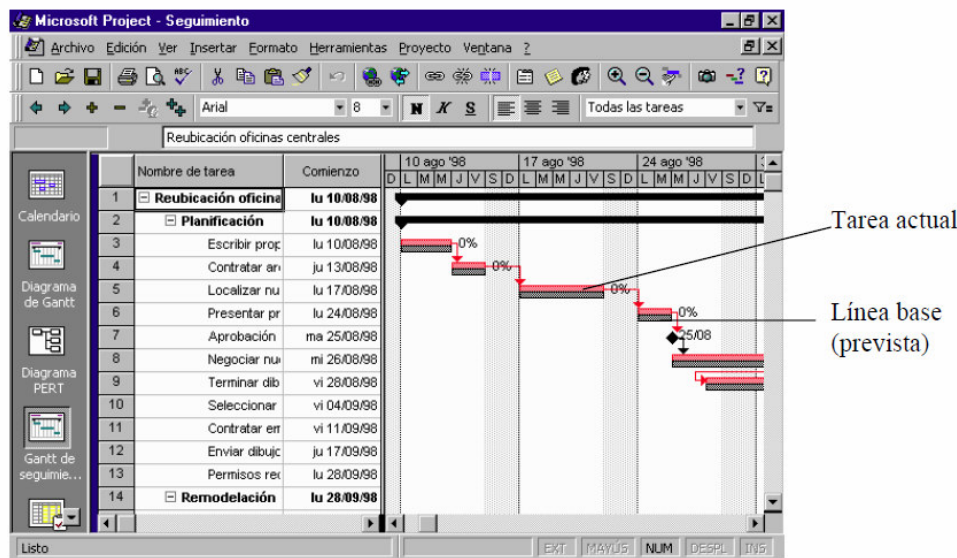


Figura 7.36- Microsoft Project Verificación del Progreso



Mediante un seguimiento exhaustivo de los costes del proyecto, es posible detectar con antelación aquellos que pueden salirse de lo previsto y ajustar la programación o el presupuesto. Microsoft Project calcula el coste de cada trabajo de los recursos, el coste total de cada tarea y recurso, y el coste total del proyecto. Todos estos costes se consideran costes programados o proyectados. Los costes programados reflejan la imagen última del grado de progreso del proyecto. Microsoft Project calcula también los costes restantes, que se tratan del coste programado menos el coste real.

Se puede comparar el coste total previsto del proyecto con el coste total real. También se pueden comparar los recursos asignados a una tarea y los costes de los recursos relacionados con esa tarea.

Mostrar la línea de progreso actual en un diagrama de Gantt "Valor acumulado":

Si se desea crear una representación visual del progreso del proyecto, se puede mostrar las líneas de progreso en el Diagrama de Gantt. Para una fecha de progreso determinada, Microsoft Project dibuja una línea de progreso que conecta las tareas en curso y crea un gráfico en el Diagrama de Gantt con picos (o extremos) dirigidos hacia la izquierda para indicar el trabajo programado y picos dirigidos hacia la derecha para indicar el trabajo que va por delante de la programación. La distancia entre el pico y la línea vertical representa el grado de adelanto o retraso de la tarea con respecto a la programación en la fecha de progreso. Se pueden mostrar múltiples líneas de progreso para las diferentes fechas del proyecto y cambiar su aspecto.

7.5.2.8. Impresión y generación de informes

Para administrar un proyecto de una manera eficaz, es necesario comunicar la información acerca del mismo a cada una de las personas interesadas e implicadas. Con Microsoft Project es posible imprimir información sobre el proyecto:

- Información general, como resúmenes del proyecto.
- Información acerca de las tareas, como los diagramas de Gantt.
- Información acerca del recurso, como la programación de cada recurso.
- Información acerca de los costes, como el coste de los recursos.
- Información acerca del progreso y del seguimiento, como una lista de tareas que lleven retraso con respecto a la programación.



Project dispone de más de veinte presentaciones e informes predefinidos.

Presentaciones personalizadas

Con Microsoft Project se puede trabajar con presentaciones predefinidas o crear presentaciones propias para usos específicos.

Si ninguna de las presentaciones disponibles satisface las necesidades del usuario, se puede modificar una presentación o bien crear una nueva. Cuando se modifica una presentación, Microsoft Project reemplaza el original con la versión modificada, en el archivo de proyecto. Se puede cambiar el nombre de la presentación y seleccionar una tabla o filtro diferentes para mostrar exactamente la información que se necesita. Cuando se crea una presentación, se podrá modificar o copiar una presentación existente (dejando el original sin modificar) o bien, crear la nueva presentación desde cero.

Para crear una presentación ajustada exactamente a las necesidades, se puede cambiar la información presentada o modificar su aspecto. Por ejemplo, es posible mostrar un subjuego de tareas o recursos de un proyecto, resaltar la información específica y cambiar el nivel de detalle con el que se muestra.

7.5.2.9. Proyectos múltiples

Una de las mejores formas de organizar proyectos grandes o complejos consiste en utilizar proyectos consolidados. Un proyecto consolidado se crea insertando un proyecto en otro. El proyecto insertado aparecerá entonces como una tarea de resumen dentro del proyecto consolidado, que puede contener uno o varios proyectos insertados. De este modo se puede controlar mejor los proyectos compuestos de un gran número de tareas, porque el proyecto que usa con mayor frecuencia, el proyecto consolidado, es más pequeño y resulta más fácil trabajar con él.

Se puede **crear un proyecto consolidado** mediante la inserción de copias de proyectos individuales, a cualquier nivel de esquema, en un mismo archivo de proyecto. Con un proyecto consolidado se puede ver, imprimir y cambiar información de todos los proyectos con los que se esté trabajando (e incluso de aquellos “pertenecientes” a otros administradores de proyectos) como si se tratase de un solo proyecto.



También es posible organizar jerárquicamente los proyectos insertados a fin de poder ver mejor cómo encajan las distintas partes. Cada proyecto de la jerarquía contiene vínculos a los proyectos insertados y está conectado como proyecto insertado al que le precede. De este modo, es posible aislar y administrar partes más pequeñas del proyecto con mayor eficacia.

Cuando las copias de los proyectos individuales contenidos en el proyecto consolidado se vinculan a sus proyectos originales, los cambios que se realicen en la información del archivo del proyecto consolidado también se realizarán automáticamente en los correspondientes archivos originales. Del mismo modo, si se cambia la información de un archivo original, la información correspondiente del archivo consolidado también cambiará automáticamente.

Si no se desea que los cambios realizados en el archivo de proyecto consolidado afecten a los archivos de origen, se puede crear y guardar un archivo de proyecto consolidado en el que las copias de cada proyecto no estén vinculadas a sus archivos de origen. Esto puede ser conveniente, por ejemplo, si se combinan proyectos con el propósito de generar un informe rápidamente. También se pueden desvincular los archivos de origen después de crear el archivo de proyecto consolidado o consolidar copias de ellos desde un principio.

7.6 Primavera Project Planner P3

7.6.1 Definición

Es el producto más importante de Primavera System Inc, la empresa líder en la creación de software de Programación de Proyectos desde 1982. Los proyectos más importantes a nivel mundial son Planificados con Primavera Project Planner y es usado en todos los países industrializados del mundo.

7.6.2 Procedimiento de planificación de proyectos

Como cualquier proceso que forma parte de la gestión de un proyecto, se hace necesario contar con un procedimiento estándar que sirva de patrón para todos los niveles de la organización. Cuando la información se obtiene y se muestra de una forma estandarizada, cada uno de los niveles jerárquicos, podrá identificar de mejor manera los indicadores de productividad claves (KPIs). El proceso de planificación debe estar basado en los siguientes pasos claves:



Paso 1: Definir los objetivos del proyecto.

Paso 2: Definir el alcance del proyecto.

Paso 3: Identificar los requerimientos reglamentarios para contratistas.

Paso 4: Definir los indicadores de desempeño claves.

Paso 5: Identificar los hitos de alto nivel del proyecto.

Paso 6: Establecer el WBS.

Paso 7: Definir las estrategias de Compras y Contratos.

Paso 8; Identificar los recursos claves – Personal, equipos y materiales.

Paso 9: Identificar el mayor riesgo y las restricciones.

Paso 10: Desarrollar el programa agregando detalles.

Principalmente existen dos etapas en la gestión de proyectos utilizado por Primavera para manejar cualquier tipo de proyecto: Etapa de planificación y de Seguimiento.

La aplicación permite modificar a gusto del programador: plantillas, informes, tablas y gráficos, produciendo atractivos y coloridos informes.

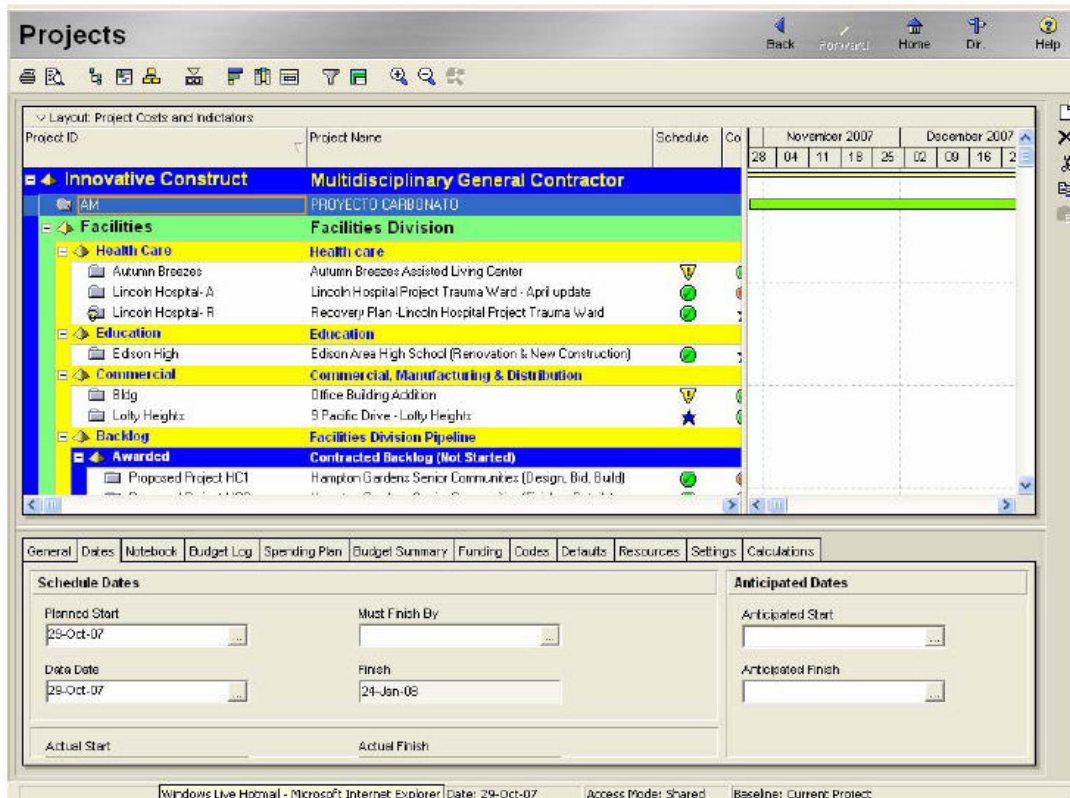


Figura 7.37- Primavera Pantalla Principal

7.6.3 Funcionalidades especiales

- Es posible importar un proyecto desde P3 a P6, así como otro tipo de datos procedentes de archivos de Microsoft Project o de Excel.
- Cuando se desee exportar proyectos desde Primavera a Excel se debe tener en cuenta los campos que la planilla exportará (entendamos por campos a los encabezados de las columnas exportados y su contenido).
- Facilita la comunicación por medio de mails, lo que permite mandar y recibir archivos de primavera a plataformas como Outlook.
- Permite abrir hasta cuatro proyectos simultáneamente.

7.6.4 Áreas de aplicación y datos generales del proyecto

Áreas de la aplicación

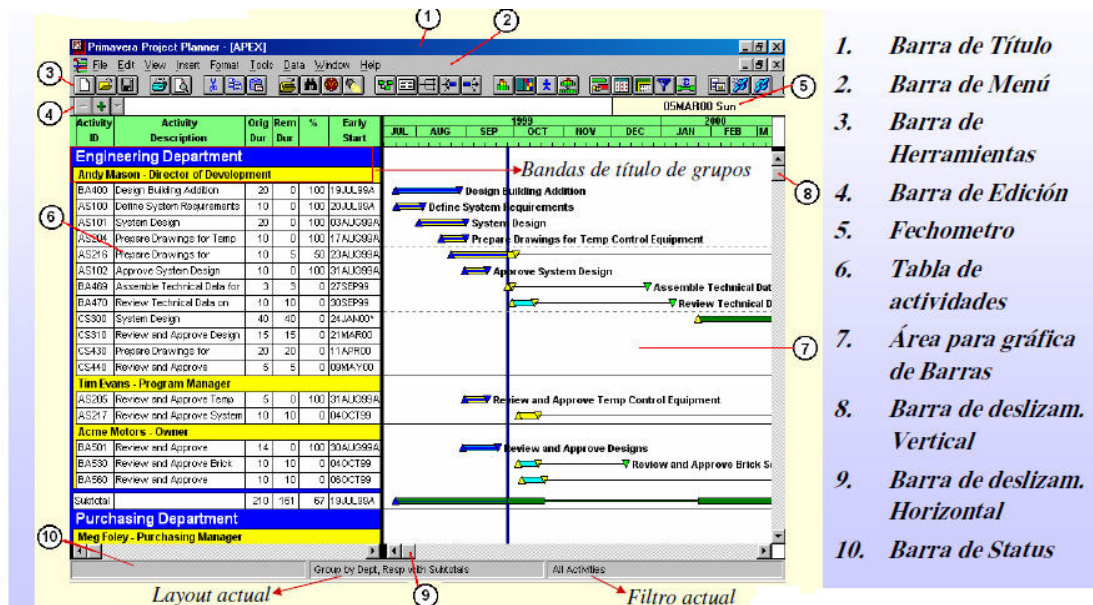
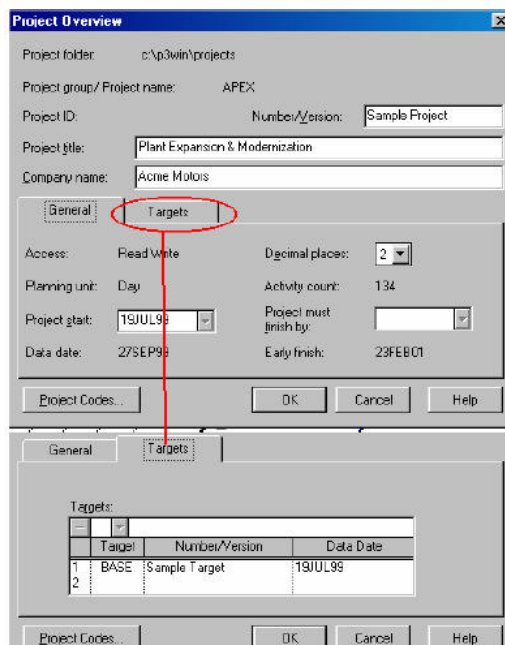


Figura 7.38- Primavera Áreas de la Aplicación

Datos generales del proyecto



Desplegar datos generales de un proyecto

- **Project Overview (Datos Generales):** permite desplegar información general de un proyecto (el proyecto debe estar abierto), como; nombre del proyecto, título, No. de actividades, fechas de inicio y finalización y Targets (Proyectos meta) del proyecto.
- Permite ver o cambiar los derechos del usuario para el proyecto
- Muestra la unidad de planeación (horas, días, semanas o meses)

Figura 7.39- Primavera Datos Generales del Proyecto



7.6.5 Creación de la estructura del proyecto

Mediante la **creación de un diccionario**, se podrá establecer la estructura del proyecto (WBS) y organizar sus actividades.

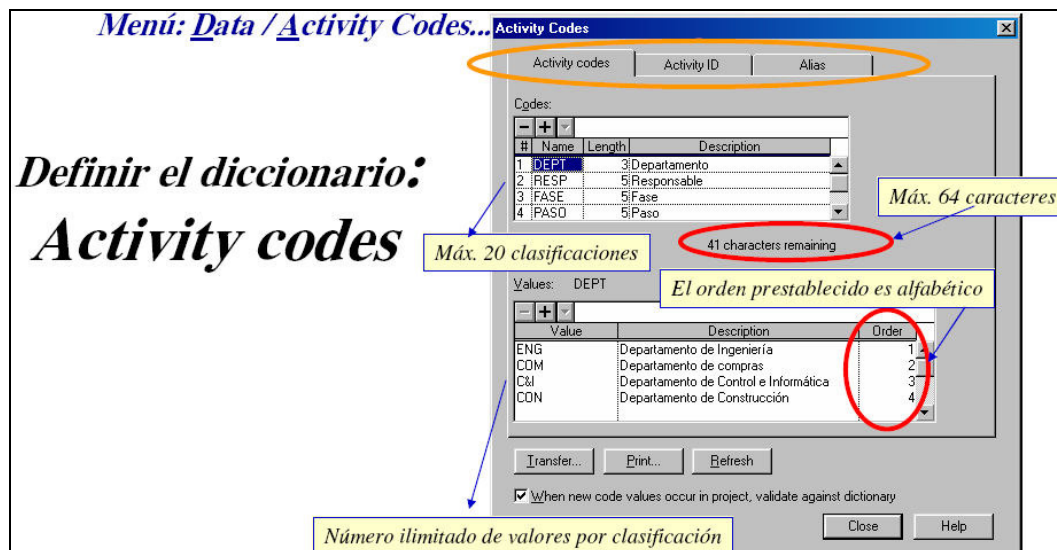


Figura 7.40- Primavera Definición de Códigos de Actividad

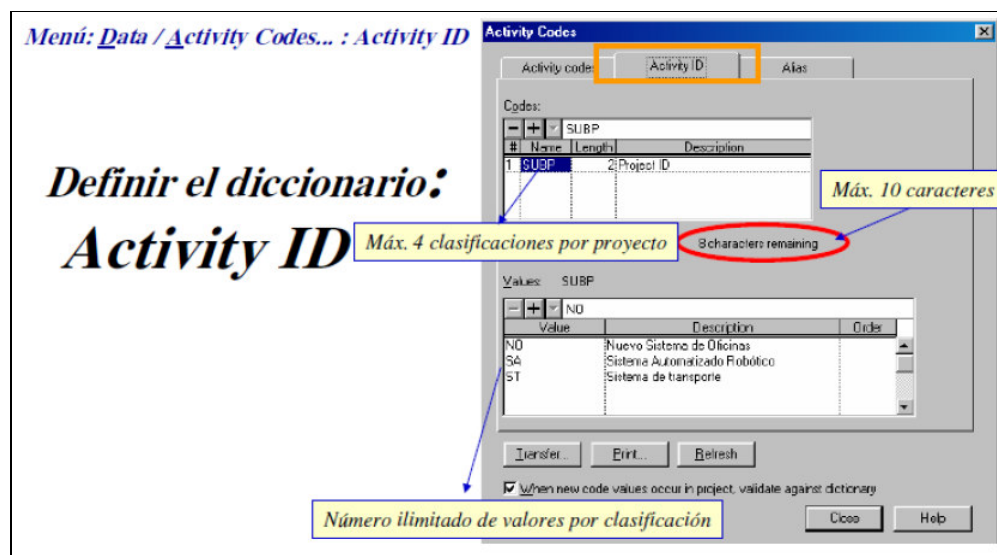


Figura 7.41- Primavera Definición de Identificadores de Actividad

Se puede transferir el diccionario de los códigos de actividad desde otro proyecto. También Primavera facilita códigos de actividad por defecto: se pueden definir hasta 20 códigos de actividad por defecto, lo que elimina la necesidad de establecer códigos por cada nuevo proyecto y ahorra tiempo al crear proyectos con estructura similar.

Creación del WBS

Menú: Data / WBS...

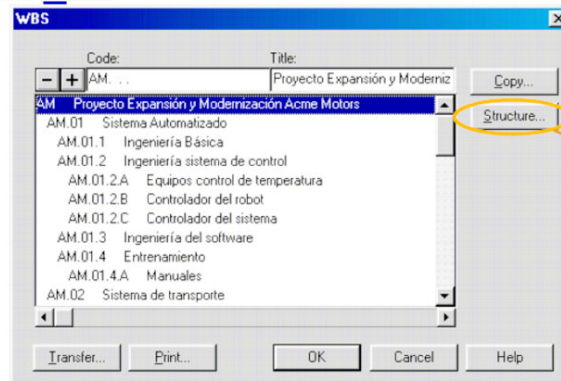


Figura 7.42- Primavera Creación del WBS

Diagrama de Gantt y PERT

P3 muestra por defecto el diagrama de barras (GANTT), pero también permite la visualización del diagrama PERT.

7.6.6 Definición de recursos

Un recurso es cualquier elemento utilizado para realizar el trabajo, necesarios para realizar el proyecto y asignados a las distintas actividad.

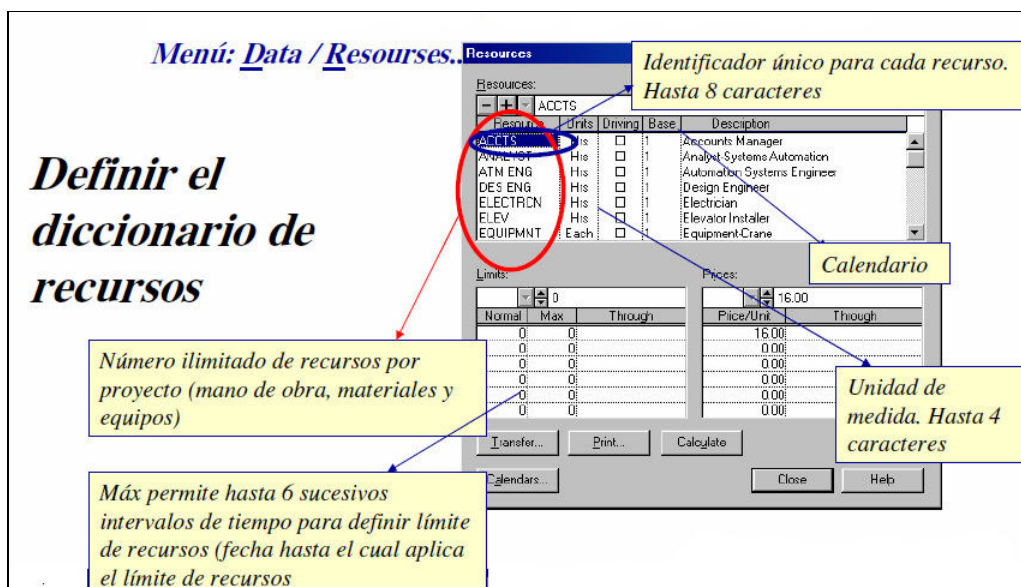


Figura 7.43- Primavera Definición del diccionario de Recursos



Driving Resources: El recurso determina la duración de la actividad en la cual es asignada. Primavera calcula automáticamente la duración de la actividad basada en la cantidad por completar y las unidades por periodo de tiempo para el recurso con Driving.

Si una actividad tiene más de un recurso con Driving, el recurso que toma el tiempo más largo determina la duración de la actividad.

7.6.7 Definición de costes

Los costes:

- Son utilizados para controlar los costes de recursos y actividades y son la base para los informes de costes.
- Pueden basarse en el catálogo de cuentas de la organización, ayudan a producir resúmenes de informes de costes y permiten jerarquizar los costes dentro de un proyecto.

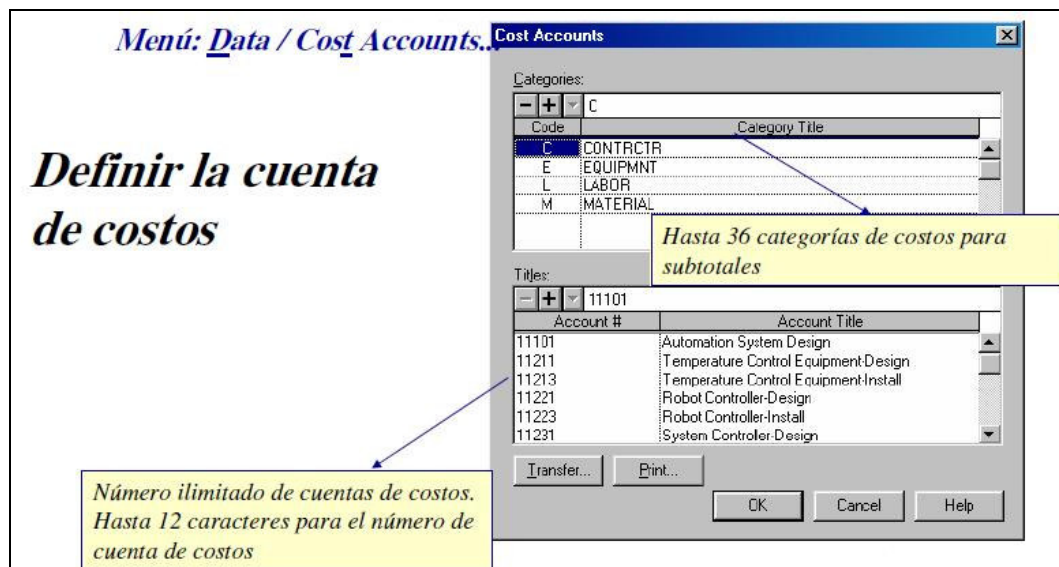


Figura 7.44- Primavera Definición de Cuentas de Costes



7.6.8 Actividades y tareas

Las actividades y tareas son: La unidad básica de programación y control de un proyecto y cada uno de los pasos requeridos para completar un trabajo o un proyecto, y sobre la cual se realiza la planeación de recursos, costes y tiempos, es decir, sobre la cual se asignan los elementos primarios del proyecto. En P3win son cada uno de los registros que componen el proyecto (la base de datos).

Esta unidad de trabajo identifica una labor específica a ejecutar en el contexto de un trabajo, contiene la información a detalle sobre el trabajo que hay que realizar y la información necesaria para organizar, controlar y calcular el proyecto.

7.6.8.1. Componentes de una actividad

La información básica de cada una de ellas es: Identificador (Activity ID), descripción, tipo, duración, fecha de inicio (programación), recursos estimados (materiales y mano de obra), costes estimados y el responsable.

La información para organizar y estructurar el proyecto es la siguiente: (En P3 se define en el diccionario de códigos de actividad): paquete de trabajo, equipo, sistema o componente sobre el que se aplica, ubicación, etapa del proyecto, clasificación del origen de la actividad, tipo de trabajo, grupo de trabajo, especialidad, etc.

La información detallada para su ejecución es la siguiente: instrucciones técnicas para la ejecución del trabajo, instrucciones y recomendaciones de seguridad, procedimientos, lista de chequeo, estándares aplicables, documentos de calidad y formatos para documentación.

La información de programación y control es: información base para calcular el programa, resultante del cálculo y para controlar y recalculer el programa (actualizar), relaciones con otras actividades, calendarios, holguras, duración remanente, porcentaje de avance, fechas reales de inicio y terminación y restricciones.



Formulario de la actividad

Menú: View / Activity Form (F7) o

Detalle de la actividad (Activity Detail)

Budget	Codes	Constr	Cost	Custom	Dates	Log	Pred	Res	Succ	WBS	Help
--------	-------	--------	------	--------	-------	-----	------	-----	------	-----	------

ID: NQ650 Realizar excavaciones Previous Next <<Less

OD: 10 Pct: 0.0 Cal: 1 ES: 04OCT99 EF: 15OCT99 TF: 2
RD: 10 type: Task LS: 06OCT99 LF: 19OCT99 FF: 0

CON NIETO FUNDA FOUND AM.03.2
Dept Resp Fase Paso Item WBS

Tipo de actividad (Type)

Figura 7.45- Primavera Formulario de Actividad

7.6.8.2. Tipos de actividad

1. Task (tarea): Actividad normal que P3 calcula de acuerdo con el calendario asignado.

2. Independent (independiente): Tipo de actividad en la cual cada recurso asignado a la actividad trabaja de acuerdo con su propio calendario de recursos. Se aplica cuando varios tipos de recurso con "Driving" participan en una misma actividad pero cada uno trabaja independientemente.

3. Meeting (reunión): Una actividad que P3 calcula cuando todos los recursos (con driving) asignados a ésta pueden trabajar a la vez para la duración completa de la actividad.

4. Start o Finish Milestone (hito de inicio o final): Actividad que representa un punto significativo en el tiempo pero no tiene duración. Puede indicar el comienzo o el final de una serie de actividades relacionadas o el cumplimiento parcial o total en el curso del proyecto.

5. Start o Finish Flag (bandera de inicio o final): Actividad que señala el comienzo o el final de una actividad o grupo de actividades. La bandera de inicio usa la fecha más temprana de sus predecesoras y la bandera final usa la fecha más tardía de sus predecesoras. No tiene duración, no tiene sucesoras y no se actualiza manualmente.



6. Hammock: Actividad que mide un grupo de actividades para resumir la duración total de las mismas. P3 calcula la duración de una actividad de este tipo desde la fecha de inicio de sus predecesoras hasta la fecha de terminación de sus sucesoras.

7. WBS summary (Resumen de WBS): resume todas las actividades cuyos códigos comienzan con valor en común de la codificación del WBS. Es usada principalmente para calcular la duración de cierto aspecto de un proyecto.

7.6.8.3. Detalle de la actividad

1. Budget Summary View (presupuesto): Para revisar cada recurso individualmente, mientras revisa la utilización de todos los recursos asignados a una actividad en particular, en términos de unidades de recursos y costes.

2. Activity Codes (códigos de actividad): Permite clasificar la actividad en grupos para propósitos de la organización, resúmenes e informes.

3. Constraints (restricciones): Se usa para imponer una fecha de inicio o terminación específica a una actividad.

4. Cost (costes): Para revisar y registrar datos financieros, tales como costes presupuestados, coste ejecutado a la fecha, por cada actividad de un proyecto.

5. Custom Data Items (Item de datos personalizados): Se usa para ingresar o editar ítems de datos personalizados a nivel de actividad, a nivel de recurso o coste.

6. Dates (fechas): Se usa para revisar fechas del programa original (Target) y actual (Current) junto con el número de periodo de tiempo de trabajo para cada actividad. Este formulario también se usa para definir fechas de suspensión y reinicio de la actividad.

7. Log (anotación de actividades): Proporciona un método para añadir notas sobre una actividad.

8. Predecessors (predecesoras): Se usa para ver o editar las predecesoras de una actividad.

9. Successors (sucesoras): Se usa para ver o editar las sucesoras de una actividad.

10. Resources (recursos): Se usa para asignar y controlar los recursos de una actividad y sus cantidades, presupuesto y costes asociados.



11. WBS: Se usa para mostrar los códigos del WBS asignados a una actividad.

7.6.8.4. Relaciones entre actividades (Relationships)

Soporta los 4 tipos de relaciones: Fin-Comienzo, Comienzo- Comienzo, Comienzo-Fin y Fin-Fin. Además contempla los siguientes aspectos:

Lag (retardo): Es una demora o un tiempo de espera desde una actividad y su sucesora. El retardo puede ser positivo o negativo. Éste es medido en las mismas unidades de planeación definidas para el proyecto y utiliza el calendario de la actividad predecesora.

Relación crítica (Critical Relationship): Es una relación que conecta dos actividades críticas. Se muestra en color rojo o según se configure.

Relaciones conductoras o que rigen (Driving Relationships): Relación que existe entre dos actividades cuando el comienzo o final de la actividad predecesora determina el inicio temprano de la sucesora. Se muestra con líneas continuas y con un asterisco en la actividad relacionada en el cuadro de diálogo de predecesoras y en el de sucesoras.

Relaciones no conductoras o que no rigen (Nondriving Relationships): Relación que existe entre dos actividades cuando el comienzo o final de la actividad predecesora no determina el inicio temprano de la sucesora. Se muestra con líneas discontinuas.

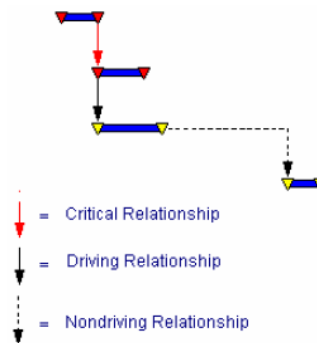
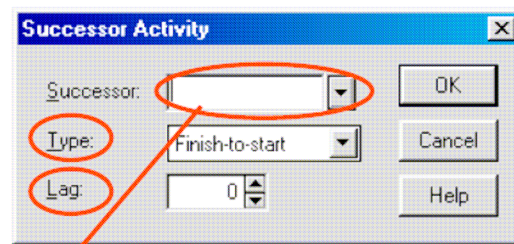


Figura 7.46- Primavera Representación Gráfica de las Relaciones



7.6.8.5. Asignación de relaciones entre actividades



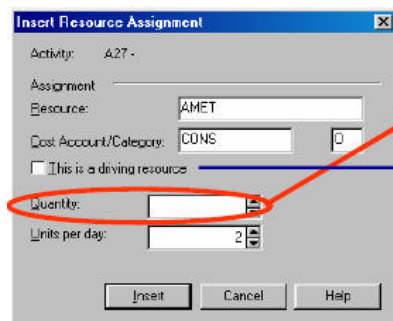
Digite el Activity ID de la actividad sucesora o selecciónela al desplegar la flecha

Figura 7.47- Primavera Asignación de Relaciones

Además, la aplicación facilita mediante iconos crear fácilmente relaciones del tipo Final-Inicio.

7.6.9 Asignación de recursos y costes

La asignación de recursos es a nivel de actividad y se puede realizar de distintas formas, siempre seleccionando primero la actividad:



*Cantidad (Quantity): Cantidad requerida para completar la actividad si el recurso es **driving**. Si no es driving este campo es opcional.*

Figura 7.48- Primavera Asignación de Recursos a actividades



Resources	
Resource	AMET
Cost Acct/Category	CONS 0
Driving	<input type="checkbox"/>
Curve	
Units per day	2.00
Budgeted quantity	10.00
Res Log/Duration	0
Percent complete	
Actual this period	0.00
Actual to date	0.00
To complete	10.00
At completion	10.00
Variance (units)	0.00
Early start	20JUN05
Early finish	24JUN05
Late start	02AUG05
Late finish	08AUG05

Figura 7.49- Primavera Asignación de Recursos y Costes

7.6.10 Calendarios

A toda actividad se le debe asignar un calendario que define el horario en el cual se puede ejecutar. Cada recurso puede tener su propio calendario (P3 soporta máximo 31 calendarios por proyecto). Todas las actividades y recursos son asignados al calendario No. 1 hasta que no se especifique otro distinto.

Calendars

Base Resource

Global Calendar

- 1 - E F con descanso
- 2 - Sin descanso AB
- 3 - Sin descanso A
- 4 - E F sin descanso

Buttons: Add, Holidays, Delete, Standard

February 2002

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Hours: 0 to 23

Buttons: Work, Holidays, Transfer, Print, Close, Help

Para transferir calendarios entre proyectos. Ambos proyectos deben tener la misma unidad de planeación

Figura 7.50- Primavera Calendarios

El calendario global (Global Calendar) permite especificar: Periodos en que no se trabaja, excepciones y días festivos.

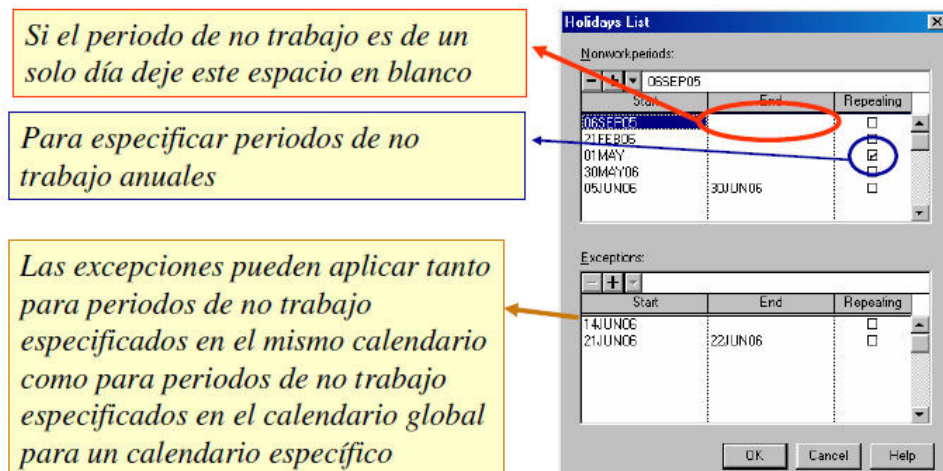


Figura 7.51- Primavera Establecimiento de Excepciones al Calendario

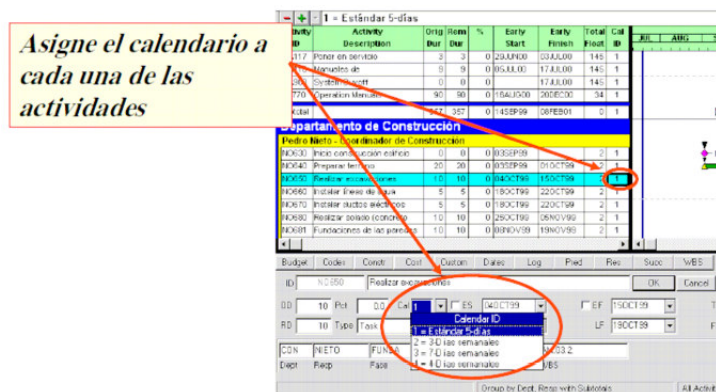


Figura 7.52- Primavera Asignación de Calendarios a Actividades

7.6.11 Restricciones

Las restricciones impuestas se usan para reflejar requerimientos del proyecto que no se pueden establecer en la lógica. Se usan para tener en cuenta las condiciones externas existentes para la ejecución o terminación de una actividad, ayudan a que el proyecto se asemeje más a la realidad y ofrecen un control adicional de programación.



Asignar restricciones:

Menú: View / Activity Detail / Constraints (Ctrl+I)

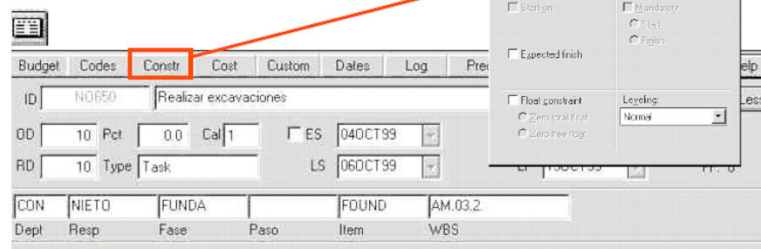


Figura 7.53- Primavera Asignación de Restricciones

7.6.11.1. Limitaciones de las restricciones

Una actividad puede tener máximo una restricción de fecha temprana, una restricción de fecha tardía y una restricción de duración u holgura. Para hitos (milestones) sólo se pueden asignar ciertos tipos de restricciones y para ciertos tipos de hitos, y a las actividades banderas no se les pueden asignar restricciones.

P3 permite los siguientes tipos de restricciones:

- Restricción de inicio temprano: “Iniciar no Antes de”. Determina la fecha de inicio más temprana y también se usa para crear diferentes puntos de inicio de un proyecto, retrasar actividades hasta que haya recursos disponibles o para prevenir que varias actividades inicien simultáneamente.
- Restricción de final temprano: “Finalice no antes de”. Utilizada para prevenir que una actividad termine demasiado antes de lo esperado.
- Restricción de inicio tardío: “Iniciar no después de”. Utilizada para colocar un límite al inicio de una actividad.
- Restricción de final tardío: “Finalizar no después de”. Indica la fecha en la cual debe estar terminada la actividad y es utilizada para establecer puntos intermedios de terminación, para compromisos contractuales, imponer fechas meta de terminación de actividades, eliminar holgura excedente, enfatizar la urgencia de terminar trabajos, especificar fechas tardías para actividades con extremos abiertos.



- Restricciones de inicio temprano y tardío simultáneamente: “Iniciar No antes de... y No después de... simultáneamente”. Utilizada para especificar fechas comprometidas por el contratista.
- Inicio y final Obligatorios: Obliga a que las fechas tempranas y tardías sean iguales a la restricción.
- Final esperado: Utilizada para programar fechas de entrega, para programar por fecha de lugar de duración, para mostrar avance automático en actividades, y elimina la necesidad de actualizar actividades de las que no es responsable.
- Holgura libre cero: Utilizada para programar una entrega lo más tarde posible sin afectar el proyecto.
- Holgura total cero.

7.6.12 Programación

Cálculo hacia delante: Calcula las fechas tempranas de una actividad que representan las fechas más tempranas en que una actividad puede iniciar y terminar una vez que su predecesora ha sido completada.

$$\text{Inicio temprano} + \text{Duración} - 1 = \text{Final temprano}.$$

Cálculo hacia atrás: Calcula las fechas tardías de una actividad que representan las fechas más tardías en que una actividad puede iniciar y terminar sin retrasar el proyecto.

$$\text{Final tardío} - \text{duración} + 1 = \text{Inicio Tardío}.$$

Cálculo o (Schedule): Una vez asignadas a las actividades sus relaciones, recursos, calendarios y restricciones, se puede calcular el programa.

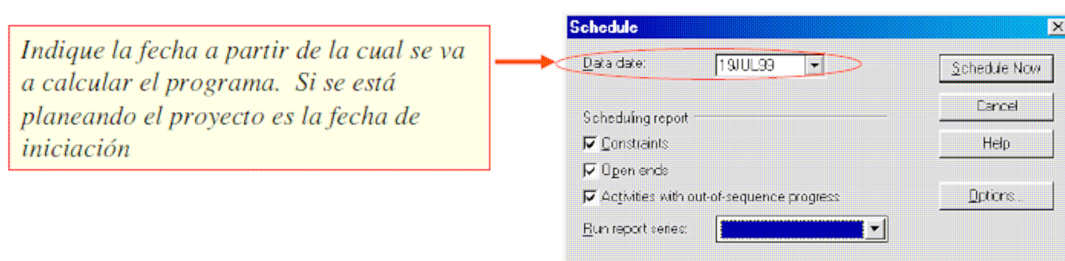


Figura 7.54- Primavera Cálculo del Programa



Holgura Libre: Es el tiempo que una actividad se puede retrasar sin retrasar el inicio temprano de su sucesora.

Holgura total: Es el tiempo que una actividad se puede retrasar sin retrasar el proyecto.

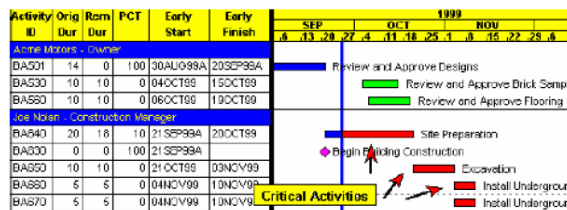


Figura 7.55- Primavera Holguras

Nivelación de recursos: Es un proceso que ayuda a asegurar que haya suficientes recursos disponibles para ejecutar las actividades del proyecto tal como fueron planificadas. El cálculo de la nivelación de recursos proporciona soluciones válidas para resolver los conflictos de utilización de recursos. Puede que en algunos casos no se dé la solución más óptima pero al realizar el análisis, permitirá encontrar alternativas de solución tales como el cambio de lógica. Con la nivelación de recursos se busca ajustar el programa de actividades cuando se requiera una mayor cantidad de recursos que los disponibles y busca distribuir las necesidades de recursos equitativamente en cada uno de las unidades de tiempo del proyecto.

7.6.13 Actualización del programa

Seguimiento de avances: Con el fin de realizar el seguimiento y control al proyecto, los avances de cada actividad se pueden registrar en P3 con relación a una fecha de toma de datos o fecha de corte, hasta la cual se han reportado los avances y a partir de la cual se calculará nuevamente el proyecto para identificar el avance general del proyecto, el avance de cada etapa y subetapa del proyecto, las desviaciones con respecto al proyecto original, etc.

Actualización de actividades: Para registrar los avances de cada actividad se debe registrar: las fechas reales, los avances, el uso real de recursos, los costes reales.

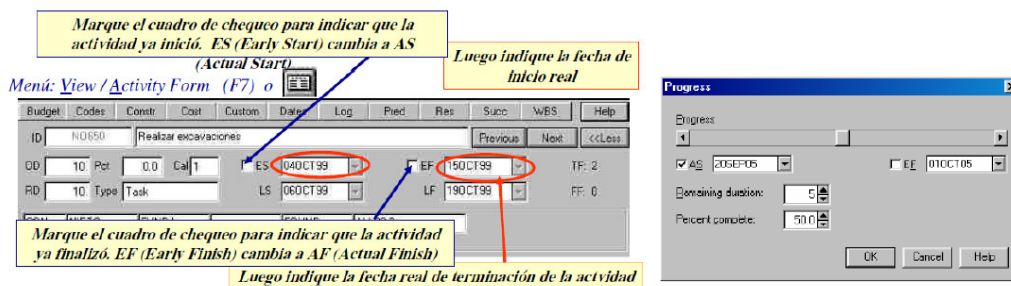


Figura 7.56- Primavera Actualización del Programa

Para actualizar el proyecto es conveniente diseñar un Layout que facilite la actualización.

P3 resalta todas las actividades que deben haber iniciado, avanzado o finalizado entre la última fecha de corte y la indicada con el Progress Spotlight.

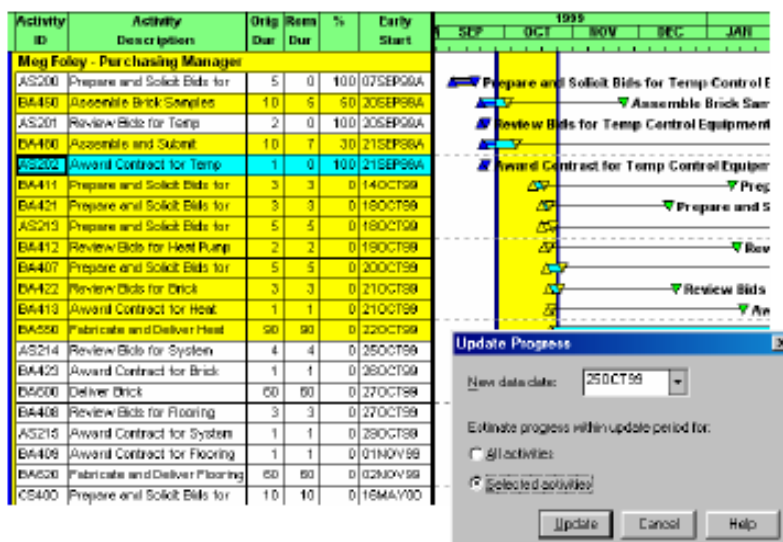


Figura 7.57- Primavera Visualización del Estado y Avance del Proyecto

Suspensión de una actividad: Cuando una actividad inicia pero inesperadamente se retrasa o se detiene por un periodo de tiempo, se puede suspender.

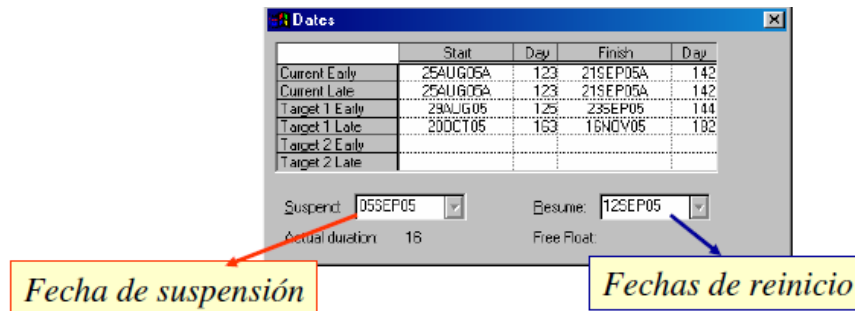


Figura 7.58- Primavera Suspensión de una Actividad

7.6.14 Primavera P6

P6 usa interfaces estándar de Ventanas, arquitectura cliente / servidor, tecnología Web y redes basadas en base de datos (Oracle y Microsoft SQL Server). Permite elegir la utilización de uno más de los siguientes componentes:

- Project Management: Es el programa principal con el que se realiza casi todo la gestión y planificación del proyecto.
- Methodology Management: La gestión de la metodología a utilizar en el proyecto.
- Timesheets: Hojas de tiempos, permite la comunicación entre proyectos vía Web.
- Primavera Web Application: Es una aplicación Web que permite acceso al proyecto y datos de los recursos a través de la empresa. Cada usuario de la aplicación Web puede personalizar su espacio de trabajo, para crear una vista individualizada. Los menús de navegación proporcionan acceso a una gran cantidad de vistas y características que permiten a los usuarios dirigir sus propios proyectos desde el concepto inicial hasta el final del proyecto
- Software Development Kit (SDK): Permite integrar los datos en la base de datos de administración del proyecto con bases de datos externas y aplicaciones. Provee acceso al esquema y procedimientos almacenados que encapsulan la lógica de negocio.



- **Integration API:** Es un servidor y API basado en Java que le permite a los desarrolladores crear código del cliente y acceder a la funcionalidad de administración del proyecto de Primavera. La API de Integración no es parte de P6, sin embargo puede ser útil para usuarios de P6.
- **ProjectLink:** Es un plug-in que permite a los usuarios de Microsoft Project (MSP) trabajar en el ambiente MSP mientras están conectados a las características de P6. La funcionalidad le permite a los usuarios MSP abrir / salvar los proyectos desde / a la base de datos de Administración del Proyecto desde dentro de la aplicación MSP. Además, los usuarios MSP tienen la capacidad de llamar a la administración de recursos de P6 dentro del entorno MSP. ProjectLink beneficia organizaciones que tienen una cantidad sustancial de datos de proyecto almacenados en MSP pero requieren que algunos usuarios tengan la funcionalidad adicional y optimizada organización de datos disponible dentro de aplicaciones Primavera.

Uno de los aspectos más destacados de P6 frente a P3 es el motor de la base de datos que utilizan, mientras que P3 usa como BD Btrieve (con tecnología de 16 bits que hoy día está un poco obsoleta) frente a P6 está construido usando la plataforma del futuro. Los datos del proyecto están almacenados en un servidor de Microsoft como SQL Server, MSDE u Oracle.



[Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco]



8 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

8.1 Conclusiones

8.1.1 Conclusiones personales

La realización del presente proyecto fin de carrera me ha resultado satisfactoria, pues de las distintas ramas de la informática, la aquí estudiada, es decir, las disciplinas de la Ingeniería del Software y la Gestión de Proyectos informáticos, siempre me han parecido muy importantes y me causaba frustración ver cómo otros compañeros las calificaban de menor trascendencia o incluso nada relacionadas con la Informática. También es cierto que ahora deseaba adquirir nuevos conocimientos más enfocados a la gestión y menos técnicos, pues mi otro proyecto fin de carrera, ya se centró en tareas de análisis, diseño y desarrollo de un sistema experto de la rama de la Inteligencia Artificial.

Muchas de las asignaturas de la carrera te permiten adquirir una buena base en ingeniería del software y gestión de proyectos, pero yo deseaba profundizar en estos temas, adquirir nuevos conceptos y comparar los conocimientos adquiridos en el ámbito académico con las nuevas tendencias del mundo profesional.

Tras la realización del proyecto, puedo concluir, que mis sorpresas han sido muy variadas, básicamente todas muy positivas, pues considero que a pesar de no haberme convertido en una experta en Project Management, si que he adquirido muchos conocimientos, he descubierto la gran profundidad de estas disciplinas, la evolución que se ha producido en las mismas, los grandes avances que están ocurriendo, la importancia que se está dando a estos temas en la actualidad y una visión general clara y acertada de todos los aspectos tratados en el presente documento, es decir, buenos conocimiento en una gestión de proyectos avanzada, en gestión de la calidad, gestión del servicio, gestión del ciclo de vida software, gobierno TI, Oficinas de Gestión de Proyectos y algunas de las técnicas, herramientas, marcos de referencia, modelos y buenas prácticas actuales.



Me ha sorprendido que no se vean muchos de los temas analizados en el proyecto en las carreras de Ingeniería en Informática, pues los considero vitales para una correcta preparación al mundo laboral. También es cierto que son dominios muy amplios y en la carrera es necesario ver otras ramas de la informática, pero si que deberían introducirte en las diferentes áreas y niveles de gestión, así como marcos de referencia, y sobre todo, actualizar las materias vistas en alguna de las asignaturas, pues en algunas ocasiones te enseñan paradigmas, enfoques y técnicas ya obsoletas.

En cuanto a aspectos menos positivos, debo destacar, que en muchas ocasiones, cuantos más documentos leía y más conceptos nuevos aparecían, me daba la impresión que menos comprendía, pues se empezaban a mezclar muchos de los temas en mi cabeza, todo me parecían nuevas siglas, descubría muchos estándares posibles, modelos, diferentes perspectivas, miles de nuevos conceptos... y todo ello me llevaba a un ligero bloqueo y pérdida de la visión global que hasta ese momento tenía, pero finalmente, gracias al esfuerzo realizado, me causa una satisfacción personal el haber comprendido toda la “maraña” de estándares, buenas prácticas, modelos y conceptos actuales de la Gestión de Proyectos.

Otro problema encontrado ha sido la búsqueda de información de las Oficinas de Gestión de Proyectos, pues actualmente la información de calidad disponible gratuita es bastante escasa y no existen demasiadas publicaciones en español. Una adecuada formación es posible asistiendo a cursos de formación, pero los precios son muy elevados. Otra de las limitaciones, ha sido el estudio de publicaciones oficiales en inglés, por ejemplo CMMI y P3M3 que no disponen de una traducción del modelo al castellano.

Por último decir, que el mayor problema fue poner límites al proyecto, puesto que como ya he dicho, todo me resultaba tan interesante que quería profundizar en todo tema e incluirlo en el presente documento, y a pesar de la extensión del proyecto, en muchas ocasiones me parecía escasa la información reflejada acerca de cada cuestión en estudio.



8.1.2 Conclusiones generales acerca de los proyectos y la gestión de los mismos

Los **proyectos software** como cualquier otro tipo de proyecto, puede considerarse como un conjunto de actividades interdependientes orientadas a un fin específico, con una duración predeterminada, unos recursos asignados y sujeto a influencias externas y/o internas, sin embargo hay que tener en cuenta que tienen una serie de características que los hacen ser diferentes a los demás tipos de proyectos: invisibilidad, mayor complejidad, requiere mayor flexibilidad, su estimación es difícil, los medios son cambiantes, etc.

Todo proyecto tiene varias **dimensiones** que es necesario armonizar para la consecución de los resultados deseados: la dimensión técnica, la dimensión factores (personal, tecnología y económica) y la dimensión de gestión que hace referencia a algo que a veces se menosprecia porque no es tan espectacular o visible como otros elementos, pero que es el catalizador que permite que el resto de los elementos se comporten adecuadamente. De gestionar bien o mal depende, en gran medida, el éxito del proyecto.

Se ha producido en las últimas décadas, una evolución de las 3 **restricciones** tradicionales de un proyecto (tiempo, coste y alcance), añadiendo un cuarto elemento “la calidad” del producto o servicio, que hace referencia a la satisfacción del usuario e indica la importancia de que el proyecto satisfaga las expectativas de éste. La satisfacción del cliente suele considerarse ahora como una estrategia general de las organizaciones y un elemento clave para la valoración del éxito de los proyectos.

La **ingeniería del software** ha sido la respuesta ante la desastrosa situación que se venía observando en los proyectos de desarrollo de software, la cual desencadenó el término de “**crisis del software**”. Los resultados demuestran que la ingeniería del software nos guía por buen camino, aunque aún es elevado el número de proyectos que fracasan.

Los porcentajes más altos de las **causas de fracaso de los proyectos** están relacionados con los recursos humanos (problemas de personal, de gestión, comunicación y conflictos entre las personas) u originados por una deficiente gestión y definición de requisitos. Aunque existen otras causas, como la escasa atención prestada a la importante etapa de planificación, una inadecuada gestión de diversos aspectos del proyecto o la falta de una aplicación rigurosa de metodologías.



La **forma de gestionar los proyectos** ha sufrido transformaciones. Se observa que la **gestión tradicional** de proyectos caracterizada de limitada integración (la más común iniciativa de “integración”, y en la mayoría de casos la única, es el presupuesto del periodo) presenta debilidades ante el seguimiento, al depender más de iniciativas individuales que de la construcción de técnicas basadas en experiencias pasadas o en la mejora de sus prácticas, lo cual restringe la visibilidad del estado de los proyectos y limita la capacidad para predecir las consecuencias de los mismos, lo que a su vez limita la optimización del potencial corporativo.

Por el contrario, la **moderna Dirección y Gestión de proyectos** se preocupa por métodos y técnicas que sean aplicables a proyectos de diferentes índoles y complejidad, con un enfoque fuertemente de gestión y no meramente técnico. Cada vez más, los proyectos centralizados y las actividades grupales determinan la manera en que las organizaciones enfrentan sus retos actuales en un ambiente de negocios en constante cambio. El número de proyectos en muchas organizaciones ha aumentando, por lo que la ejecución de los proyectos ha pasado a ser un punto estratégico para alcanzar el éxito corporativo. Poco a poco va adquiriendo importancia la participación e integración de los stakeholders, se presta atención al entorno del proyecto y al establecimiento de un conjunto de directrices estructurales, tales como reglas y procedimientos. La gestión de proyectos está actualmente en una fase global de normalización y armonización de sus conceptos y metodologías. La certificación a través de la cualificación y la acreditación es una forma de reconocer la competencia en gestión de proyectos de los profesionales y las organizaciones.

Al igual que la disciplina de gestión de proyectos ha evolucionado, se producen profundas transformaciones en la **figura del jefe de proyecto**. En la gestión tradicional, los proyectos eran administrados de forma ad-hoc con un jefe de proyecto con experiencia en ese determinado dominio. Se trata de un perfil altamente técnico, puramente implementador con conocimiento de la materia, disciplinario, con un alto sentido de la organización y el orden y perseverante en su trabajo, con un alto grado de compromiso. Estaba únicamente enfocado a resultados y no era un líder visible ni en el equipo de proyecto ni en la organización, además, de ser inflexible en las decisiones.



Mientras que en la gestión de proyectos moderna se observa la humanización del papel del jefe de proyecto, el cual debe poseer conocimientos técnicos, capacidad gestora, tener dotes de mando y mantener buenas relaciones personales con el resto del personal. Sigue manteniendo un alto grado de compromiso, sigue siendo disciplinario, teniendo conocimiento de la materia, con un alto sentido de la organización y perseverante en su trabajo, sin embargo, se humaniza, porque lo más importante de un proyecto, al igual que en cualquier organización, son las personas, y son ellas las que tienen la llave para llevar el proyecto al éxito o al fracaso. El nuevo perfil de jefe de proyecto es un líder visible, forma parte del equipo y se preocupa por su gente. Es flexible y tolerante y desarrolla habilidades de comunicación efectiva, además de motivar y potenciar las capacidades de los miembros de su equipo y ejercer de mentor y coach de los mismos.

También han evolucionado las técnicas de estimación, gracias a la aparición de los **modelos dinámicos** que parten de la base de que un proyecto software cambia a lo largo de su ciclo de desarrollo, frente a los **modelos tradicionales** que eran estáticos o empíricos; así como las metodologías de desarrollo, con el surgimiento de un nuevo paradigma de desarrollo de software basado en procesos ágiles. Actualmente se evitan métodos muy burocráticos, lo que nos lleva al uso de estas **metodologías ágiles**. Las **metodologías tradicionales** de desarrollo han demostrado ser efectivas y necesarias en proyectos de gran tamaño dónde se exige un alto grado de ceremonia en el proceso, mientras que las metodologías ágiles son convenientes en proyectos pequeños y en entornos cambiantes, basados en nuevas tecnologías, dónde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad. Este nuevo tipo de metodologías se centran en otras dimensiones, como el factor humano y el producto software, sobre el énfasis que dan las metodologías tradicionales al control del proceso.

Hay que tener en cuenta que no existe una metodología universal para hacer frente con éxito a cualquier proyecto de desarrollo de software. Toda metodología debe ser adaptada al contexto del proyecto.

Las numerosas investigaciones del nuevo **enfoque por procesos** de la gestión de proyectos ha originado la aparición de numerosos modelos, técnicas, metodologías y la creación de distintas organizaciones que tienen como objetivo desarrollar los conocimientos, metodologías y buenas prácticas para gestionar los proyectos con las mejores garantías y calidad de los resultados. Se han desarrollado directrices para conseguir estándares que permitan recoger las buenas prácticas comúnmente aceptadas y que ayuden a conseguir el éxito en la realización de los proyectos.



La **Oficina de Gestión de Proyectos** nace formalmente durante la década pasada, producto del desarrollo de modernas herramientas y preceptos de gestión de proyectos para profesionalizar, automatizar y consolidar su manejo, como una manera de proveer una unidad organizacional responsable de procesos de gestión de proyectos. Se trata de un elemento integrador entre el negocio y los diferentes proyectos de la organización, consolidando iniciativas individuales en un solo portafolio, cuantificable, de fácil seguimiento y alineado a la estrategia de largo plazo de la organización.

Cada vez más, las organizaciones alrededor del mundo están definiendo, compartiendo y recogiendo buenas prácticas en la gestión de procesos y proyectos, y se está asignando a las Oficinas de Gestión la responsabilidad de ejercer una influencia total sobre ellas, y de lograr una evolución de pensamiento que lleve hacia la continua mejora de la organización.

Cada día la OGP está más presente en las organizaciones, aunque todavía queda camino por recorrer. En un futuro cercano, las OGPs se consolidarán en las organizaciones. Mientras que la Gestión de Proyectos será una competencia requerida en todas las organizaciones, las cuales requerirán que los Gestores de Proyectos estén certificados y las escuelas de negocio contarán con más programas focalizados en Gestión de Proyectos. Existirá en pocos años, mayor cantidad de oportunidades de trabajo en materia de gestión de proyectos. No obstante, cada vez existirá también mayor competencia y mayor calidad entre los profesionales, que además tendrán que adaptarse a proyectos continuamente gestionados todas las horas del día de todo el tiempo que dure el proyecto, sobre todo si son proyectos internacionales con equipos en diferentes países.

Las organizaciones seguirán innovando en la Gestión de Proyectos, desarrollarán e incrementarán el uso de herramientas de proyectos y evolucionarán nuevas teorías de gestión basadas en el liderazgo para poder afrontar con éxito los proyectos.

Cada día está más reconocida la necesidad de demostrar la capacidad y madurez de las organizaciones mediante las certificaciones de mejora de procesos como las de CMMI, SPICE, etc. Esto supondrá una mayor demanda en el futuro, en el uso de buenas prácticas y especialistas en las funcionalidades específicas.



8.1.3 Conclusiones de la Oficina de Gestión de Proyectos

La demanda por una gerencia eficaz, el crecimiento de la práctica GP, la multiplicación del número de proyectos, la creciente complejidad de los mismos (entornos más complejos, con diferentes proveedores, diferentes objetivos, interdependencia de resultados, etc.), la necesidad de un control centralizado de distintos proyectos y la consolidación de los resultados, la demanda de un método sistemático de implantación de las metodologías, técnicas y herramientas, así como la necesidad de alinear la vertiente táctica de los proyectos con la estrategia de la organización, son **aspectos que justifican la implementación** de una **OGP**.

La organización que busque mejorar el desempeño de la gestión de diferentes proyectos, debe considerar implementar o apoyarse en una **Oficina de Gestión de Proyectos (OGP)**, pues es un factor clave para el éxito de los proyectos, y es la mejor manera de gestionar múltiples proyectos, con múltiples proveedores y con diferentes métodos de trabajo, para mantenerlos a todos visibles, apoyar la toma de decisiones proporcionando información de calidad y realizar una adecuada coordinación, control y seguimiento de cada uno de los proyectos; éstos son algunos de los muchos **beneficios** que aportan las OGP. Otras de las ventajas para la organización son: estandarizar la metodología, los procedimientos, las herramientas y plantillas para la gestión; priorizar las estrategias, programas y proyectos; mejorar las estimaciones y el cumplimiento de plazos y presupuesto; racionalizar el uso de recursos compartidos; disminuir los defectos y mejorar la calidad, y con ello el nivel de satisfacción; ampliar la experiencia en Project Management, etc.

Una **OGP** es el centro corporativo por excelencia para la gestión de proyectos y es el elemento esencial para el establecimiento de una cultura de proyectos, optimización de proyectos y colaboración de recursos. Provee de herramientas, prácticas, metodologías, mecanismos de control y estructuras comunes para todo el portafolio de proyectos, permitiendo estandarizar la evaluación/cuantificación de resultados de los proyectos, el flujo de información entre las diferentes áreas y el balanceo de recursos en todo el portafolio de proyectos, asegurando resultados exitosos integrales y no sólo iniciativas aisladas.

Existen distintos **roles o modelos** que la OGP puede asumir, dependiendo de la etapa de evolución de la disciplina GP en la organización, del tipo de estructura organizacional, o de los requerimientos específicos de la organización, entre otros factores.



Existe una diversidad de **funciones** que la OGP puede llevar a cabo, en función del rol o modelo adoptado y el compromiso de las responsabilidades que acuerde la OGP con la organización. Pero a pesar de esta variedad, se puede decir que, en general, las OGPs son responsables de prestar servicios internos en gestión de proyectos (entrenamiento y desarrollo del personal, consultoría interna, etc.), del desarrollo e implementación de metodologías, procesos, herramientas y medidas de evaluación de proyectos, del análisis de mejores prácticas (documentación de los éxitos y fracasos, así como investigación externa sobre las mejores prácticas) y del repositorio de la memoria técnica de los proyectos y de las lecciones aprendidas para que modelos y estimaciones puedan ser usados por los gerentes de nuevos proyectos.

Hay desde OGPs que tienen la función única de gestión del proyecto informando del desempeño de los proyectos, hasta aquellas que participan de la definición de las estrategias empresariales y son responsables del cuerpo de profesionales del área. Para escoger el modelo adecuado se debe tener en cuenta el nivel de madurez de la gerencia de proyectos en la organización y los problemas que se desean solventar con la implantación de la OGP.

Una OGP está dirigida a cualquier organización, puesto que, puede adoptar diferentes roles y funciones, ofreciendo numerosos beneficios a la organización, pero en especial, se recomienda a aquellas unidades de sistemas que aborden proyectos tecnológicos complejos y que, por tanto, necesiten reforzar su estructura de control y el seguimiento de las actividades a realizar.

La **implementación** de una OGP en una organización debe estar alineada con las estrategias de negocios de la organización.

La implantación más adecuada de una OGP en la organización es aquella que enfoque dicha implantación como la realización de un proyecto y se realice de forma progresiva, limitándose a metas alcanzables en periodos de tiempo corto. Mediante la definición de un modelo de madurez propio, la OGP puede escalar a niveles más avanzados o completos, creciendo en tamaño, roles y funciones e ir adoptando diferentes modelos de acuerdo a los requerimientos y necesidades de la organización. Con este enfoque incremental se puede reducir su impacto en la cultura organizacional al mismo tiempo que logrará cristalizar más rápido sus beneficios.



La OGP debe comenzar a operar de forma muy sencilla y centrada, principalmente para mostrar resultados de una forma rápida. Paulatinamente, puede ir evolucionando en sus funciones y complejidad, conforme va ganando experiencia y la confianza del equipo. La OGP debe, iniciarse en un modelo más bien administrativo o consultivo, pudiendo evolucionar luego hacia un modelo más complejo de gerencia de recursos para los proyectos o la administración de portafolio.

Los **factores críticos** que pueden restringir o influir negativamente en la **implantación** de una OGP son básicamente los mismos que están presentes en cualquier proceso de cambio organizacional, ya que la implementación de una OGP es un proyecto esencialmente organizacional. Estos factores envuelven, esencialmente, a la dimensión de personas en la organización. Pueden surgir nuevos conflictos, que deben ser administrados, debido a la introducción de un nuevo grupo que disputará el poder con grupos ya existentes en la organización.

Otros factores críticos son: la dificultad en justificar con cifras la implementación de la OGP y la percepción de que los beneficios de la implantación de una OGP son a largo plazo, mientras que el aumento de la carga “burocrática” es inmediato debido a la aplicación formal de metodologías de GP.

El crecimiento de Internet y la generalización del acceso al mismo, ha sido el punto de partida para la posibilidad de crear aplicaciones Web que permiten realizar a través de Internet las mismas funciones que realizamos en actividades presenciales. A su vez, el desarrollo actual de las TI permite el intercambio de información y la comunicación entre los miembros de los equipos de trabajo. Por lo que, en una sociedad globalizada en donde cada vez es más necesario la conformación de equipos de proyectos con personas que se encuentran geográficamente dispersas y ante la ventaja que aporta el acceso de todos los miembros del proyecto a la información deseada y el objetivo de minimizar costes de desplazamientos y tiempo, la implementación de una **OGP Virtual** se convierte en otra posible solución eficiente.

En la búsqueda de una solución flexible, sencilla y oportuna se hace necesaria una solución informática con acceso mediante Internet que sea multiusuario y que permita dar seguimiento a todos los cambios que van ocurriendo a lo largo del ciclo de vida de los proyectos. Dicha solución debe considerar el nivel de madurez de la organización en administración de proyectos y ser escalable según el desarrollo de la organización. Se recomienda el uso de un sitio Web colaborativo que permita almacenar de forma centralizada la información sobre los proyectos y realizar una adecuada gestión de los mismos.



8.1.4 Conclusiones de la implantación de una OGP o nuevas prácticas y metodologías en la organización

Hay que recordar que cualquier iniciativa de mejora de procesos utilizada inapropiadamente, puede causar más perjuicios que beneficios. A toda implantación, por la magnitud y los cambios que comúnmente implican, se la debe dar un tiempo razonable para poder ver resultados.

Para alcanzar el **éxito** de toda **implantación** es fundamental el compromiso de la alta Dirección, así como de todos los niveles de la organización.

Otros consejos para asegurar el éxito son: Enfocar la adopción de la OGP o del modelo como un proyecto; realizar la implantación en varios ciclos o iteraciones, donde cada iteración resuelva un problema real de negocio (esto permitirá una mejora continua en la organización); conocer la estrategia empresarial; gestionar el cambio mediante un proceso continuo de aprendizaje (ya que la implantación puede suponer un cambio de cultura, se deben transformar conductas de la organización y establecer un nuevo modo de funcionamiento); atender las necesidades del negocio (ya que la mejora tendrá significados distintos para organizaciones diferentes); definir los procesos con la colaboración de los usuarios; tener en cuenta la inversión de tiempo (ya que la mejora es un esfuerzo estratégico a largo plazo); requerir el esfuerzo del equipo; resolver los retos de integración entre las distintas prácticas a adoptar; realizar una adecuada formación y comunicación, etc.

Hay que tener en cuenta que no se percibe de forma directa las reducciones de coste y las mejoras que supone la implantación de la OGP o de estándares y metodologías en la organización. Se deben evitar planteamientos demasiado ambiciosos ya que pueden derivar en frustración si no se alcanzan los objetivos. A su vez, si se invierte escasamente en las herramientas de soporte, los procesos pueden no funcionar correctamente.

El **modelo por excelencia** que soporta un ciclo iterativo de estandarización gradual y de mejora continua en la implantación de mejores prácticas y procesos es el Ciclo de Deming o ciclo **PDCA**. Este modelo puede ser usado para cualquier tipo de **implantación de procesos**.



Adoptar un plan de implantación progresiva con foco en la mejora continua y en la estandarización gradual, registrando las lecciones aprendidas, suele ser el modelo de implantación que permite una visibilidad relativamente rápida de los beneficios y un mejor manejo del cambio cultural en la organización.

Las iniciativas de implantación de estándares, metodologías y mejores prácticas puede ser supervisada y controlada por las Oficinas de Gestión de Proyectos, que se asegurarán de que la implantación se ha realizado con éxito y del posterior cumplimiento y uso de los estándares, modelos y buenas prácticas en la organización. También las OGP's serán responsables de realizar mediciones y evaluaciones de resultados, así como de la capacitación y formación en las metodologías implantadas.

8.1.5 Conclusiones del buen Gobierno de las TI

La importancia que las TI han alcanzado hoy en día es enorme. Ha dejado de ser una herramienta de soporte para convertirse en algo totalmente necesario para cualquier organización de forma que hoy en día es impensable concebir una organización que no use las TI para la gestión de los trabajos diarios. Pero de cualquier modo, son muchos los problemas que se presentan al gestionar estas TI, principalmente en el sentido de cómo lograr que las TI supongan una ventaja para la organización, cómo hacer que las TI sean una inversión con retorno y no solamente un gasto necesario. Debido a estos retos, se han creado en la industria diversos marcos de trabajo y mejores prácticas que buscan eliminar estas problemáticas y se han convertido en estándares de la industria, tales es así que su implantación se ha convertido en los últimos años en una necesidad para aquellas organizaciones que deseen gestionar las TI adecuadamente y lograr ventajas de negocio de las mismas.

Estos **estándares** son la base para lograr un **buen Gobierno de TI**, que permitirá asegurar la obtención de beneficios de las inversiones en TI, en base a la correcta gestión de riesgos, recursos y alineamiento estratégico.

Aspectos a tener en cuenta del buen Gobierno TI:

- No es una ciencia ni una técnica exacta. Requiere disciplina y compromiso.
- Necesita adaptarse a las estructuras, estrategias y cultura de la organización.
- La clave para que las TI sean un activo estratégico es su buen gobierno.



- Ninguna metodología, estándar (real o de facto) o ley puede cubrir todo el espacio de control; pero los directores pueden establecer una base para guiar la implementación de Gobierno TI, incluyendo modelos de organización y procesos.
- Se debe establecer un proceso de medida corporativo. El Gobierno TI debe ser continuamente reforzado y explicado utilizando las medidas e indicadores obtenidos.
- Todo marco de trabajo se constituye como un conjunto de métodos y prácticas, cuyas características básicas son: orientado a procesos, basado en prácticas comúnmente aceptadas para aprovechar la experiencia del mercado, uso de un lenguaje común y posibilidad de adopción de requisitos regulatorios. Los marcos de control son necesarios para asegurar el alineamiento con los objetivos de la organización, determinar y mitigar los riesgos empresariales, asegurar el cumplimiento normativo de forma general, proveer formalmente los recursos apropiados y hacer el seguimiento de la aportación de las TI al negocio.
- Los marcos de control permiten realizar un correcto seguimiento y comunicar las medidas del rendimiento y dirección de TI. Están dirigidos por medidas, ya que el negocio necesita conocer el estado de sus recursos y procesos TI, cómo aportan valor y cómo evolucionan. Para ello, la organización se puede apoyar en: distintos tipos de indicadores, *KGIs* (grado de cumplimiento de los objetivos establecidos) y *KPIs* (cómo se llega al grado de cumplimiento), en un cuadro de mando integral y en modelos de madurez.
- La gestión de las TI puede realizarse a distintos niveles centrándose en dominios determinados, pero se hace necesaria una gestión integral de todos los niveles para alcanzar el éxito y realizar un buen Gobierno de las TI.

Hay que tener en cuenta que hay muchos estándares, pero la idea no es usar todos ellos en todo momento, sino que se debe saber analizar y seleccionar aquellos que mejor se adapten a cada organización según sus necesidades y políticas empresariales.



A pesar de que existan varios estándares que den solución a una determinada problemática, no se debe olvidar que cada uno de ellos fue creado bajo unas circunstancias concretas (fecha, lugar, objetivos, etc.) y para resolver un matiz concreto de dicha problemática, con un enfoque específico y con un nivel de granularidad distinto. No todos los estándares pueden usarse en conjunto, esto crea retos de integración por resolver, pero se pueden adaptar partes de cada estándar y usarlo de manera personalizada en cada organización, no hay una manera única de hacerlo, cada organización deberá elegir su propia mezcla de buenas prácticas según sus políticas, cultura, experiencia, madurez, capacidad, etc.

En definitiva, es de primordial importancia el saber elegir las mejores prácticas, procesos y estrategias entre todos estos modelos y poder generar a partir de estas partes seleccionadas un **modelo personalizado, simplificado y adaptado totalmente para la organización**. Para ello, el primer paso es identificar los dominios de actuación que desee gestionar adecuadamente la organización.

Escoger entre esta enorme cantidad de estándares no es una tarea fácil, por lo que no se debe olvidar que integrar dichos estándares es muchas veces un rompecabezas y puede conllevar a una sobrecarga de querer tener en cuenta muchas de las mejores prácticas y procedimientos. Se debe intentar construir y mantener un marco de trabajo simple y eficaz. Se debe evaluar el coste de adopción, realizar un presupuesto claro para no fracasar en la iniciativa y tener en cuenta el tiempo requerido.

La **implantación de estándares** de gobierno de TI se debe realizar de tal manera que permita una adopción veloz y a la vez permita una adecuada institucionalización de los procesos relacionados a dichos estándares. Para alcanzar el éxito, se debe contar con el apoyo de la alta Dirección y de un adecuado liderazgo del equipo encargado de la implantación de las nuevas prácticas, acompañado del fomento de una cultura de equipos. Por último, no se puede obviar la correcta formación y entrenamiento de las personas que estarán a cargo de los procesos implantados, ya que esto conlleva a una resistencia al cambio y a una falta de institucionalización de las prácticas implantadas. Para eliminar este problema, la concienciación y entrenamiento de los empleados y demás involucrados es necesaria.



Se recomienda a las organizaciones no empezar desde cero para realizar un buen gobierno de las TI, sino que revisen, estudien y analicen los marcos existentes. En función de dicho estudio, pueden desarrollar su *propio marco que adopte distintas partes o buenas prácticas de los marcos de referencia existentes en el mercado*, y se adapte a sus necesidades y metas particulares. Para la creación de dicho marco se propone en este proyecto, que presten especial atención a los estándares y modelos nombrados a continuación, por ser los principales de la industria, los más comúnmente aceptados y utilizados y por los numerosos beneficios que aportan a las organizaciones.

- ITIL / ISO 20000: Para la gestión y entrega de servicios.
- CMMI: Para la gestión del desarrollo software y la gestión de procesos de una organización.
- ISO 9000 / EFQM: Para la gestión de la calidad.
- ISO 17799/ ISO 27000: Para la gestión de la seguridad.
- PMBOK / PRINCE2: Para la gestión del proyecto.
- COBIT: Para la gestión del negocio.

El modelo **ITIL** garantiza la explotación del producto software enfocándose en los procesos operacionales (post-implementación de un determinado servicio o infraestructura TI), por lo que no cubre adecuadamente las fases de desarrollo de software ni la gestión de proyectos asociada a esa fase de construcción de activos software. Por dicho motivo, resulta muy útil combinarlo con **CMMI**, que se centra en garantizar la calidad en el desarrollo de software, y con **PMBOK**, para realizar la exitosa gestión del proyecto, ya que se trata de un estándar reconocido internacionalmente. CMMI e ITIL, en conjunto, abarcan desde el desarrollo del software hasta la gestión del mantenimiento y servicios del mismo.

A su vez, también puede considerarse complementar el uso de los estándares y prácticas anteriormente citadas, con **COBIT** en su versión 4.0. ITIL permite lograr efectividad y eficiencia en los servicios TI y COBIT es útil para verificar la conformidad en cuanto a disponibilidad, rendimiento, eficiencia y riesgos asociados a dichos servicios, con respecto a los objetivos y estrategias de la compañía, a través de métricas claves y cuadros de mando que reporten dicha información.



La razón para usar estos estándares y realizar una integración entre ellos es ayudar a la organización a cumplir sus objetivos de negocio.

8.1.5.1. Conclusiones de Gestión de Servicios

En un entorno donde los periodos de disponibilidad de los servicios son cada vez más amplios, donde las exigencias del cliente son cada vez más elevadas, donde los cambios en los negocios son cada vez más rápidos, es muy importante que los sistemas de información estén adecuadamente organizados y alineados con la estrategia del negocio. Las compañías dependen cada vez más de la provisión de servicios de TI para dar respuestas a las necesidades de sus clientes y no pueden seguir manteniendo su enfoque en la tecnología y sus propias organizaciones. Esto implica la necesidad de servicios de TI de alta calidad y acordes con las necesidades del negocio y los requerimientos de los clientes.

La **Gestión de Servicios TI** es una actividad cada vez más madura y a la que se presta mayor atención; prueba de estos hechos es la cantidad de marcos de trabajo teóricos que aparecen cada día.

La metodología **ITIL** es la aproximación más globalmente aceptada para la gestión de servicios de TI y se ha convertido en el estándar de facto a nivel mundial debido a sus principales características (documenta las mejores prácticas, es de dominio público y está enfocado a la calidad), las cuáles aportan muchos beneficios. Muchas de las aproximaciones que están apareciendo están muy relacionadas con las mejores prácticas definidas por ITIL. Cada marco de trabajo tiene sus propias ventajas dependiendo de la situación en la que se aplique, pero todos ellos están diseñados para adoptar una aproximación orientada a procesos, dejando atrás los tiempos de la orientación a funciones y organizaciones.



Para las organizaciones que hayan implementado las guías de ITIL es muy útil certificarse bajo la norma **ISO/IEC 20000** que se trata del primer estándar internacional específico para la Gestión de Servicios TI en el que se describen una serie de procesos orientados a lograr una entrega efectiva de servicios a los clientes/usuarios de TI, y además proporciona un sistema reconocido y probado de gestión. Establece qué requerimientos debe cumplir una organización para entregar servicios de TI de calidad, se enfoca en el “qué”, no en el “cómo” (para esto se recomienda ITIL como elemento complementario). Gracias a ello, las organizaciones pueden medir la efectividad de sus servicios de TI con un estándar internacional específicamente diseñado para cada función de los servicios TI. Un gran número de organizaciones están ahora adoptando ISO 20000 como un requisito clave.

No se debe olvidar que **implantar ITIL** en la organización y **alinearla** con los requisitos expresados en la norma **ISO 20000** toma cierto tiempo y supone con frecuencia cambios organizacionales. Sin embargo, aporta numerosos **beneficios**: negocio más competitivo, estrategias de TI alineadas con las estrategias del negocio, administración y reducción de costes, gestión y reducción de riesgos, mayor agilidad para la implementación de cambios, mejoras en la confiabilidad y disponibilidad de los servicios, lo que conduce a mejoras en la satisfacción de los clientes, posibilidad de comparar con otras organizaciones, etc. Además la certificación en ISO 20000 supone el aseguramiento por un tercero independiente del cumplimiento de los requisitos de la norma y una ventaja competitiva en el mercado por la garantía de estandarización y calidad del servicio TI.

8.1.5.2. Conclusiones de Gestión del Ciclo de Vida Software

Para la gestión del ciclo de vida de desarrollo software se aconseja analizar en profundidad el modelo **CMMI** ya que se trata del modelo de calidad del software más difundido internacionalmente, por lo que representa el estándar de facto en esta disciplina. Es un modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento del software, y permite clasificar a las organizaciones según niveles de madurez en base a la capacidad de las áreas de procesos.

El modelo CMMI tiene el propósito de proporcionar una única guía unificada para la mejora de múltiples disciplinas y es compatible con otros modelos y normas, como ISO/IEC 15504 e ISO 9000, entre otras.



La adopción de este modelo supone enormes beneficios: aumento de la fiabilidad en la predicción de costes y reducción de los mismos, mejora del tiempo de entrega, incremento de la productividad, mejora de la calidad, incremento de la satisfacción del cliente, disminución o eliminación del retrabajo, aumento de la reutilización de productos y procesos, mejora de la moral de los empleados, mejora y optimización de procesos, etc.

CMMI cuenta con un método de evaluación oficial, denominado SCAMPI, que permite determinar en su ámbito más completo (clase A) el nivel de capacidad y/o madurez de una organización y/o área interna de desarrollo de software. Además se definen dos clases más: B y C.

Las prácticas CMMI deben adaptarse a cada organización en función de sus objetivos de negocio.

8.1.5.3. Conclusiones de Gestión de la Seguridad

La problemática de la seguridad en los sistemas de información surge del acelerado desarrollo e implantación de las TI.

La rápida implantación que ha tenido Internet en nuestras vidas ha provocado que mucha información (en muchos casos confidencial) estuviera a disposición de cualquiera. La escasa seguridad que existía en los orígenes de Internet sirvió de aviso, de tal forma que la seguridad de la información comenzó a considerarse en ámbitos como el empresarial, comercial y jurídico-legal.

Pero se ha esperado mucho tiempo a que alguien tomara el liderazgo para desarrollar un conjunto de normas de seguridad de la información que estuviera sujeto a auditoria y fuera reconocido globalmente. Este conjunto de normas facilitaría la toma de decisiones de compra, incrementaría la cooperación entre los múltiples departamentos por ser la seguridad de interés común y ayudaría a consolidar la seguridad como prioridad empresarial.

En la actualidad, las normas **ISO 27000** son el estándar de seguridad de la información.



8.1.5.4. Conclusiones de Gestión de la Calidad

En los últimos tiempos la denominación de “**Calidad**” ha ido traspasando el viejo concepto de que estaba ligada únicamente al producto. La Calidad en el servicio, en la atención al cliente, en los trámites administrativos e, incluso, en la manera de recibir las llamadas de los clientes por la persona que atiende la centralita, son factores fundamentales en la Calidad percibida por ellos.

A lo largo de la historia de la Gestión de la Calidad se fue observando que una adecuada gestión de la calidad, no es únicamente una cuestión de organización de los procesos, sino un sistema de organización del trabajo en que la implicación de las personas es imprescindible para su mejora continua y se debe buscar la satisfacción plena del cliente.

La **gestión de la calidad** del proyecto debe abordar tanto la gestión del proyecto como la del producto del proyecto. Mientras que la gestión de la calidad del proyecto es aplicable a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza del producto esperado, las medidas y técnicas de calidad del producto son específicas según el tipo del mismo. En cualquier caso, el incumplimiento de los requisitos de calidad en cualquiera de las dos dimensiones puede tener consecuencias negativas graves para el proyecto.

La gestión de la calidad es actualmente una alternativa empresarial indispensable para la supervivencia y la competitividad de la propia organización en los mercados en los que actúa. A través de ella, se busca la optimización de recursos, la reducción de fallos y costes, así como la satisfacción propia y del cliente. La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica de la organización.

La gestión de la calidad está medida por una serie de normas aplicables genéricamente a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño o su personalidad jurídica, por lo que se hace necesario adaptarlas a la propia organización.

El diseño y la implementación del **sistema de gestión de la calidad** de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los productos suministrados, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización. La implantación de un sistema de gestión de calidad se puede hacer a través de la normalización, la certificación y la acreditación.



En el presente documento, se han definido la familia de normas **ISO 9000**, por tratarse del estándar de normas de calidad más internacional y adaptable a todo tipo de organizaciones, y por los beneficios que supone: se trata de un factor competitivo para las organizaciones, proporciona confianza a los clientes, ahorra tiempo y dinero (evitando recertificar la calidad según los estándares locales o particulares de una empresa), proporciona una cierta garantía de que las cosas se hacen tal como se han dicho que se han de hacer, etc.

Este estándar se compone de un conjunto de normas que ayudan a la implantación y desarrollo de sistemas de calidad para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos. Los 8 principios básicos de la calidad propuestos representan las mejores prácticas de gestión (enfoque al cliente, adecuado liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, enfoque de sistema para la gestión, mejora continua, enfoque basado en hechos para la toma de decisiones y relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor).

Otro sistema de gestión de la calidad propuesto es **EFQM**, por ser un modelo de los más extendidos y comúnmente utilizado. El modelo europeo de excelencia ofrece un marco genérico de criterios cuyo concepto de calidad total obliga a que la concepción de la empresa sea vista desde la perspectiva del cliente. De esta forma se evalúa la gestión y la satisfacción de todos los interesados. Este modelo se basa en la autoevaluación como proceso clave para la mejora continua de una organización.

La **gestión de calidad moderna complementa la dirección de proyectos**. Ambas disciplinas reconocen la importancia de la satisfacción del cliente, la prevención sobre la inspección, la responsabilidad de la Dirección y participación de todos los miembros del equipo para lograr el éxito del proyecto y la mejora continua.



8.1.5.5. Conclusiones de Gestión de Proyectos

Para realizar una correcta **gestión integrada** de los **proyectos** que lleva a cabo una organización y finalizarlos con éxito se deben realizar una serie de actividades. Se propone a las organizaciones que sigan la guía del **PMBOK**, por tratarse de un estándar reconocido mundialmente (se ha convertido en el estándar de facto para la gestión de proyectos) que provee los fundamentos de la dirección y gestión de proyectos que son aplicables a cualquier tipo de proyectos. El PMBOK es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. Existe un acuerdo general en que la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de los proyectos. La Guía del PMBOK también proporciona un vocabulario común para aplicar en la dirección de proyectos.

Todo jefe de proyecto tiene que buscar la excelencia parcial en cada una de las áreas de conocimiento o especialidades, pero también la excelencia integral. Cuando alguna de las dos falla, los proyectos no resultan.

El concepto del “**factor humano**” ha ido cobrando cada vez mayor valor y, en la actualidad, se considera vital en la gestión de los proyectos de desarrollo de software. Por tanto, se debe prestar especial atención a la gestión de recursos humanos, ya que se trata de una de las áreas más importantes que inciden en los resultados del proyecto, pues ya se ha afirmado que los porcentajes más elevados de fracaso de los proyectos son originados por problemas de personal o una mala gestión de este aspecto. Debido a la importancia del concepto competencial son muy numerosas las empresas que tienen implantados sistemas de gestión y evaluación de competencias para la gestión de recursos humanos.

Una adecuada **gestión de RRHH** debe incluir una formación de calidad y específica a las necesidades identificadas, así como el estudio y satisfacción de los distintos factores de higiene y de motivación del personal. Algunos de los efectos positivos de la formación sobre el personal son: reducción de absentismo, aumento de la productividad, disminución de los abandonos del puesto de trabajo, incremento en la satisfacción laboral, mejora de la motivación y de la integración del trabajador en la organización.



Las **certificaciones de PMI** son reconocidas mundialmente como una garantía del nivel de conocimiento y experiencia de los profesionales que las poseen. Contar con una credencial de PMI es una puerta de acceso a posiciones de gestión en organizaciones de talla internacional, e incluso en algunos casos un plus para el cobro de mejores honorarios. Lo más importante es el énfasis que hace PMI en que al certificarse un profesional demuestra que cuenta con las habilidades necesarias para mejorar el desempeño de los proyectos llevados a cabo por la organización. Cada vez se necesitan más personas capaces de dirigir y gestionar de forma efectiva y eficiente los proyectos. De esta forma se maximizan las oportunidades de éxito en los proyectos.

PRINCE2 es otra posible metodología de dirección de proyectos que ofrece una guía de dominio público para la aplicación de las mejores prácticas en la gestión de los proyectos. Se basa en los mismos principios que PMBOK y amplía algunos conceptos que éste presenta, no obstante, PRINCE2 deja fuera de su alcance aspectos que sí cubre PMBOK. Ambas metodologías son complementarias, no sustitutas. PMBOK es mucho más formal (forma y descripción) y PRINCE2 es más directo y centrado en el control. Cabe destacar que PMBOK es conceptualmente más completo que PRINCE2 y que por tanto, el segundo debe ser tratado como un complemento al primero.

Metodología de Gestión de Proyectos de la OGP

Es preciso señalar, que aunque una determinada organización, seleccione un marco de referencia, puede, en base al mismo y en función de su cultura, estructura organizativa, “Know How”, necesidades, etc. definir una **metodología propia**, que sin perder las prácticas de referencia del marco escogido, recoja su propia forma de realizar la gestión, coordinación y supervisión de sus proyectos. Por dicho motivo, en el presente documento se proporcionan ejemplos de otras posibles metodologías de gestión de proyectos, que proponen etapas compatibles a las identificadas por PMBOK y también gestionan las principales áreas de conocimiento de los proyectos.

Entre los problemas de gestión identificados se detecta que una de las causas que pueden llevar al fracaso de los proyectos es la escasa o nula documentación realizada. Por otro lado, se hace evidente la necesidad de unificar el conocimiento del proyecto, de manera que se asegure la accesibilidad a la información actualizada y se eviten duplicidades, así pues, es necesario establecer una estructuración común de los proyectos. De este modo se posibilita el seguimiento y control del estado del proyecto y la comprobación del cumplimiento de los requerimientos establecidos. Además, debe facilitarse la conservación y el acceso al conocimiento por parte del personal adecuado, generando un histórico y permitiendo la mejora continua.



Por todos estos motivos, es de vital importancia prestar una adecuada atención a la documentación que se genera en los proyectos y para ello resulta básico definir **plantillas de gestión de proyectos**, de manera que se obtenga un repositorio de conocimiento, que pueda ser comprendido, utilizado y compartido (y todavía en mayor medida en entornos colaborativos, cuando el conocimiento es común entre los participantes).

Las plantillas se tratan de una guía de referencia y suponen una oportunidad de mejora, ya que almacenan y estandarizan el conocimiento, y permiten su consulta, utilización, distribución y enriquecimiento. Además facilitan el desarrollo de los proyectos, reduciendo los tiempos de establecimiento, el número de incidencias y el coste, y favorecen la gestión de los mismos. A su vez, el uso de plantillas ayuda, en gran medida, en el proceso de documentación, plasmando siempre la información deseada, respetando una estructura común, siguiendo un formato establecido y posibilitando la reutilización de dichas plantillas en los distintos proyectos que lleve a cabo la organización.

El **cuadro de mando integral** es un método o herramienta de gestión que facilita la toma de decisiones, y que recoge un conjunto coherente de indicadores que proporcionan a la alta Dirección y a las funciones responsables, una visión comprensible del negocio o de su área de responsabilidad. Se considera uno de los más importantes avances en gestión de los últimos años al poder ser utilizado para definir con mayor precisión los objetivos que conducen a la supervivencia y desarrollo de las organizaciones. Es una herramienta de administración que muestra continuamente cuando una organización y sus empleados alcanzan los resultados definidos por el plan estratégico.

Este modelo de gestión parte de un principio básico enunciado como *“Sólo se puede gestionar lo que se puede medir, y no se puede medir lo que no se puede describir”*.

Un cuadro de mando debe poner en evidencia los resultados de la organización que no se ajusten a los límites establecidos de antemano y advertir sobre aquellos otros que se mueven en zonas delimitadas como de riesgo, asignando las responsabilidades consecuentes y facilitando la comunicación entre los diversos agentes implicados en la decisión. Por tanto, el CMI presta a las organizaciones una ayuda esencial, tanto en la medición eficiente de sus resultados, como en el desarrollo de acciones para mejorarlos.



Sugiere la visión de la organización desde cuatro perspectivas (finanzas, procesos internos, clientes e innovación y aprendizaje), de esta forma el CMI ofrecerá a todos los empleados y, en especial a los directivos, una información precisa y adecuada sobre la estrategia de la organización, la eficacia de los procesos de producción y servicio, la satisfacción de los empleados y de los clientes y los resultados económicos. Resulta totalmente necesario **integrar** las cuatro **perspectivas** en un conjunto razonable y equilibrado de indicadores, para conseguir el éxito en los siguientes aspectos: obtención de buenos resultados financieros, optimización de los procesos internos, consecución de la plena satisfacción de los clientes y mejora del aprendizaje y crecimiento de los empleados.

Los **indicadores** son un conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad, por lo que son el reflejo de los logros y el cumplimiento de la misión y objetivos de un determinado proceso. Sirven de herramienta de mejoramiento de la calidad.

Los indicadores se deben emplear en distintos momentos del ciclo de vida del proyecto y se deben usar e interpretar de forma conjunta (ya que la interpretación del resultado de un indicador puede cambiar según los resultados de los demás indicadores). Además deben ser actualizados constantemente y de una forma consistente.

El **sistema de indicadores** permite monitorizar de forma continua, las variables que son factores críticos de éxito, así como las variables que exigen control, en búsqueda del mejoramiento de las decisiones que una organización tome.

Existen muchos indicadores posibles que se pueden desarrollar pero los recursos de toda organización son limitados, por ello, sólo se deben desarrollar aquellos indicadores que son “rentables” para la organización, es decir, aquellos para los cuales la importancia de la información que simbolizan justifique el esfuerzo necesario para su obtención.

En el presente proyecto se ha realizado una propuesta del conjunto mínimo de indicadores de gestión a tener en cuenta para una adecuada gestión de proyectos de sistemas informáticos.



8.1.5.6. Conclusiones de Gestión de Procesos

La clave de la entrega exitosa de un producto o servicio radica en la efectiva gestión de su proceso, ya que existe una **correlación** directa entre la **calidad del proceso** y la **calidad del producto** /servicio obtenido a partir de éste. Es decir, la calidad del producto final va a estar afectada en gran medida por la forma de obtener ese producto (el proceso). Por tanto, una de las grandes preocupaciones y objetivos estratégicos de las organizaciones en la actualidad es la mejora de sus procesos. Por este motivo, se ha evolucionado de metodologías orientadas al producto a **metodologías orientadas al proceso**, trasladando el concepto de calidad al producto mediante la mejora continua de los procesos. Este **enfoque basado en procesos** consiste en la identificación y gestión sistemática de los procesos desarrollados en la organización para asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas. Esta visión reduce los problemas causados por enfoques anteriores, como pueden ser los objetivos individuales frente a los globales o la falta de implicación y motivación entre las personas o el exceso de autoridad frente a la dirección participativa, entre otros.

Para poder implantar un plan efectivo de mejora es muy importante establecer un buen marco de trabajo que permita que cada organización comprenda y defina de forma efectiva los procesos que lleva a cabo, y que le permita realizar adecuadamente la evaluación de sus procesos en base a la medición de los mismos. El énfasis en los procesos y en la gestión de éstos proporciona la principal justificación de muchas **iniciativas de estandarización de mejora de procesos**, entre ellas, CMM, ISO/IEC 15504, ISO/IEC 12207 y sobre todo, **CMMI**.

La **gestión de procesos software** consiste en administrar exitosamente los procesos de trabajo asociados con el desarrollo, mantenimiento y soporte de productos software. Supone los siguientes **beneficios**: Mejora continua de las actividades desarrolladas, reducir la variabilidad innecesaria, eliminar las ineficiencias asociadas a la repetitividad de las actividades y optimizar el empleo de los recursos. Por gestión exitosa se entiende que los productos y servicios generados por los procesos cumplen completamente con los requisitos del cliente, y que ellos satisfacen los objetivos de negocio de la organización responsable de desarrollar los productos.



El **concepto de gestión de procesos** está basado en los **principios de la tecnología del control estadístico de procesos**, los cuales sostienen que para establecer y mantener niveles estables de variabilidad, los procesos deberán producir resultados predecibles, sólo entonces se puede decir que un proceso está bajo control estadístico. Los resultados siempre varían, pero cuando un proceso está bajo control estadístico, ellos varían dentro de límites predecibles. Sin embargo si el resultado de un proceso varía inesperadamente, el proceso no está bajo control y hay que determinar la causa por la cual se producen estos resultados. Estas causas necesitan ser identificadas y corregidas antes de lograr la estabilidad y predictibilidad. *Los procesos controlados son procesos estables, y los procesos estables permiten predecir resultados.*

Para la aplicación efectiva de la gestión de procesos software se propone asumir cuatro **responsabilidades claves** que son: definir el proceso, medir el proceso, controlar el proceso y mejorar el proceso.

Existen adecuados y suficientes estándares y modelos para soportar las responsabilidades de definición y mejora de procesos software, sin embargo a nivel de control y medición de proceso aún hay que dedicar mayores esfuerzos.

8.1.5.7. Conclusiones de Gestión del Negocio

La clave para que las TI sean un activo estratégico es su buen gobierno, una gestión que minimice los riesgos de operación, asegurando un permanente soporte al negocio.

Se entiende por **Gobierno TI**, al conjunto de acciones que realiza el área de sistemas de información en coordinación con la alta Dirección para movilizar sus recursos de la forma más eficiente en respuesta a requisitos regulatorios, operativos o del negocio. Es el único camino posible para asegurar que las áreas de sistemas contribuyan al éxito de las organizaciones en las que se encuadran, realizando una gestión más eficiente de los recursos, proporcionando servicios y funciones TI con el máximo valor posible, minimizando los riesgos y alineando sus decisiones con los objetivos del negocio.

Como disciplina es joven y en los últimos años se ha visto empujado por la creación de modelos y prácticas de buen gobierno corporativo.

La necesidad del aseguramiento del valor de TI, la administración de los riesgos asociados a TI, así como el incremento de requerimientos para controlar la información, se entienden ahora como **elementos clave del gobierno** de la empresa. El valor, el riesgo y el control constituyen la esencia del gobierno de TI.



Las organizaciones no pueden responder de forma efectiva a estos requerimientos de negocio y de gobierno sin adoptar e implementar un **marco de referencia de gobierno y de control para TI** que proporcione las mejores prácticas de la administración de TI y sirvan como facilitadores para establecer el gobierno de TI y cumplir con el constante incremento de requerimientos regulatorios.

En el presente documento se aconseja el estudio del marco de trabajo **COBIT** ya que se creó con las características principales de ser orientado a negocios, orientado a procesos, basado en controles e impulsado por mediciones; y da soporte al Gobierno de TI al brindar un marco de trabajo que determina, con el respaldo de las principales normas técnicas internacionales, un conjunto de mejores prácticas para la seguridad, la calidad, la eficacia y eficiencia en TI que son necesarias para alinear TI con el negocio, identificar riesgos, entregar valor al negocio, gestionar recursos y medir el desempeño, permitiendo el cumplimiento de metas y la evaluación del nivel de madurez de los procesos de la organización. Se ha convertido en un estándar de facto para el control general de TI.

COBIT se basa en el análisis y armonización de estándares y mejores prácticas de los diferentes marcos de Gobierno TI existentes y se adapta a principios de gobierno generalmente aceptados. Está diseñado para ser complementario y para ser usado junto con otros estándares y mejores prácticas. Para lograr la alineación de las mejores prácticas con los requerimientos del negocio, se recomienda que COBIT se utilice al más alto nivel, brindando así un marco de control general basado en un modelo de procesos de TI que debe ser aplicable en general a toda organización. Las prácticas y los estándares específicos que cubren áreas discretas, se pueden equiparar con el marco de trabajo de COBIT, brindando así una jerarquía de materiales guía.

Una necesidad básica de toda organización es entender el estado de sus propios sistemas de TI y decidir qué nivel de administración y control debe proporcionar la organización. La obtención de una **visión objetiva del nivel de desempeño** propio no es sencilla. Las organizaciones deben medir dónde se encuentran, dónde necesitan mejorar, decidir hacia dónde ir de forma eficiente, e implementar un juego de herramientas gerenciales para monitorizar el estado y medir el avance respecto a la meta. Es posible atender estos temas por medio de **indicadores clave, cuadros de mando integral y modelos de madurez**.



8.1.5.8. Conclusiones de Modelos de Madurez

La excelencia en Gerencia de Proyectos es un estado de la organización donde existe un grado superior de madurez en la realización de proyectos.

Un **modelo de madurez** para la **gerencia de proyectos** provee a la organización de estrategias para la implantación de sistemas eficientes y eficaces de gerencia de proyectos (GP), que permitirán aumentar los niveles de madurez en esa organización, así como la conservación de tiempos y costes de un proyecto, el aseguramiento de la calidad y el éxito del proyecto cumpliendo todos los objetivos establecidos. El modelo establece las bases y los métodos para identificar, analizar y controlar los factores que afectan el desempeño esperado de un proyecto.

Los modelos de madurez han surgido con mucha fuerza desde los años 90 y tienen como objetivos permitirle a una organización reconocer cuáles son sus prácticas de GP, cómo comparar las mismas con las que sigue la competencia y cómo avanzar en un proceso de mejoramiento de forma que acepten las prácticas más ampliamente aceptadas. Los modelos de madurez presentan posibilidades de orden conceptual extraordinarias, reflejadas en la idea de acercarse a un proceso de mejoramiento en la gestión de proyectos ordenado, referenciado, evaluable y controlable.

Prácticamente, todos los modelos tienen una estructura de 5 **niveles** para categorizar el estado de madurez de una organización. Van desde un nivel 1 (ausencia casi total de procesos y de conciencia del problema) hasta un nivel 5 que indica una total implementación de los procesos optimizada y un estado de mejora continua de los mismos (pasando por niveles de repetición, definición y gestión de procesos).

De manera específica, un modelo de madurez no debe entenderse como una fórmula a seguir paso a paso, ni una lista de chequeo o forma de GP que resalta algunos métodos, técnicas o herramientas. Estos modelos fundamentalmente proveen de un medio sistemático para llevar a cabo un proceso de comparación contra prácticas reconocidas o contra las de la competencia, agregando, un posible enfoque de mejoramiento. Es así, como los modelos de madurez resultan muy útiles para añadir un considerable valor a las organizaciones.



Existen muchas dimensiones de las diversas capacidades de GP que pueden ser valoradas y mejoradas como resultado de la comparación contra un modelo de madurez. La decisión de escoger entre los modelos existentes debe ser tomada considerando la alineación entre lo que el modelo valora y las capacidades en GP que la organización desea mejorar.

Las organizaciones de **Informática** son las que tienen el **nivel de madurez más bajo**, en comparación con otras industrias. No parece esto casual si recordamos el escaso éxito que, en general, tienen los proyectos informáticos.

La implantación de una Oficina de Gestión de Proyectos, se trata de una decisión muy acertada para que la organización alcance el nivel de madurez deseado en dirección de proyectos.

Se han registrado más de 70 modelos de madurez en Gerencia de Proyectos, pero de los cuales sólo muy pocos han tenido verdadero éxito, otros modelos permanecen en el anonimato, como implementaciones de esfuerzos en algunas empresas privadas. Hay que resaltar que muchos de los modelos están principalmente basados en los conceptos del modelo **CMM**, además de incorporar elementos contemplados en la guía del PMBOK.

En algunos casos los modelos de madurez han evolucionado hacia soluciones muy poderosas, sin embargo, estas soluciones resultan bastante complejas y requieren muchos recursos para su aplicación. El reto, por tanto, es mantener la sencillez del modelo y lograr resultados realmente válidos para las organizaciones, de forma que presenten una relación coste / beneficio adecuada.

Todos los modelos pueden ser apropiados para una organización. Puesto que cada organización puede tener sus propios requerimientos, el modelo puede ser una combinación de varios modelos para incorporar elementos propios de la entidad.

En el presente documento se han descrito algunos de los principales modelos de madurez, definiendo con mayor nivel de detalle los modelos de madurez de capacidad del software CMM y CMMI y modelos de madurez de gestión de proyectos, programas y portafolios (OPM3 y P3M3).



8.1.6 Conclusiones del análisis comparativo de las herramientas

8.1.6.1. Conclusiones de B-KIN Project

B-KIN Project es una herramienta de gestión de proyectos de última generación, no como el resto de herramientas de la comparativa que llevan ya bastantes años en el mercado. Esta aplicación trabaja sobre una plataforma Web y no necesita instalarse en la máquina del cliente, simplemente se accede a través de la red. Destaca por su fácil configuración y por la generación automática de una amplia gama de informes sobre los recursos tanto humanos como materiales asignados a los diferentes proyectos en curso. Esta generación es bastante intuitiva y con una gran cantidad de opciones de configuración. Otra de sus características más importantes es que proporciona, a través de la Web, una visión permanentemente actualizada de la situación de los procesos de negocio de la empresa que sean más dinámicos y permite un mayor control sobre la dedicación de horas a los distintos proyectos de las personas que participan en el proyecto.

Mediante B-Kin Web Galleries se puede crear un portal de proyectos para compartir toda la información con clientes o personal externo, en el que se podrá compartir documentos, noticias, publicaciones y ficheros. Es especialmente útil para Ingenierías, Consultorías y unidades de I+D que desarrollan proyectos con grupos de personas geográficamente dispersos, así como para grupos de empresas que colaboran en distintas áreas /fases de proyectos complejos, con necesidades de coordinación. También destaca para organizaciones que trabajan por proyectos, en los que una información detallada de la actividad de los recursos es vital.

Además se debe valorar de este producto, su fácil navegación entre las distintas pantallas y la gran cantidad y calidad de los gráficos que proporciona. B-kin Project Monitor permite exportar datos a Microsoft Project y Microsoft Excel para adaptar informes a estas necesidades, o para la integración con otras fuentes de datos.

B-Kin Project no necesita una fuerte inversión en licencias y equipos lo que puede favorecer a pequeñas empresas, ya que su precio ronda los 19 € mes por usuario.

En resumen, se trata de una herramienta bastante interesante para la gestión de proyectos y que deberá abrirse poco a poco un camino en un mundo donde Microsoft Project y Primavera Software acaparan la mayor parte de la cuota de mercado.



8.1.6.2. Conclusiones de CA-Super Project

Esta herramienta de planificación de proyectos también es una buena herramienta para personas que deseen iniciarse en el mundo de la planificación. Dispone de una buena facilidad de uso pero sin renunciar a las características más potentes de los programas de planificación. Esto se consigue organizando las funciones del programa en dos niveles de trabajo seleccionables por el usuario: modo básico y modo experto. Mientras se trabaja en el modo de manejo básico, sólo aparecen visibles las características tradicionales de este tipo de herramientas. En el momento en que se conmuta a modo experto, se despliega una amplia posibilidad de nuevas funciones para la gestión del proyecto.

La versión analizada de CA Super-Project para la comparativa tiene bastantes años desde su lanzamiento, y esto se nota sobre todo en el interfaz de usuario, con muchas cosas heredadas de aplicaciones desarrolladas para ejecutarse en versiones antiguas de Microsoft Windows. A pesar de su antigüedad es muy completo en cuanto a características de gestión de proyectos se refiere. No ocurre así en cuanto a operativa, donde habría cosas mejorables.

El modo de trabajo normal, al igual que Microsoft Project, es la vista del diagrama Gantt. Además de éste, permite visualizar el diagrama Pert (con mucho más detalle y precisión que en Microsoft Project), el diagrama de descomposición de trabajo, el organigrama de los recursos, los calendarios, los recursos y un sin fin de informes diferentes. Todo esto además se combina con una serie de histogramas que el usuario puede representar, teniendo la posibilidad de reflejar casi cualquier información del proyecto: coste previsto respecto al programado, tiempos, coste, coste acumulado, etc. La posibilidad de crear tablas e informes a medida es muy amplia también.

Entre las faltas más notables del programa destaca el no disponer de integración con el correo electrónico para comunicar el plan, ni la posibilidad de publicación automática de información en formato Web. Tampoco destaca por su integración con los paquetes ofimáticos, como puede ser el Microsoft Office, siendo difícil compartir información con otras aplicaciones. En cuanto al modo de trabajo es criticable la manera de enlazar tareas y la forma de gestionar el progreso de las tareas.



8.1.6.3. Conclusiones de Micro Planner Manager

Esta herramienta rompe con los esquemas tradicionales de trabajo en este tipo de aplicaciones. Tiene un modo de trabajo muy particular que resulta extraño al principio, pero que una vez que el usuario se habitúa es muy cómodo y práctico. Los proyectos se organizan en lo que en el programa se denomina “Project Desktops”, es decir, carpetas donde se guardan diferentes vistas del proyecto. Estas inicialmente son diagramas Pert, WBS, calendarios, recursos e informes. En lugar de trabajar desde el diagrama Gantt introduciendo las tareas desde una lista a modo de hoja de datos, esta aplicación trabaja directamente desde el diagrama Pert. A la hora de introducir las tareas, dispone de una gran variedad para decidir el tipo del que se trata: tareas que pueden dividirse, no pueden dividirse, retrasos, hitos, interfaces para enlaces, eventos, etc. Este particular modo de trabajo repercute en un mayor tiempo de aprendizaje por parte del usuario, pero una vez entendida su filosofía resulta más cómoda y rápida de usar que el resto de los programas analizados.

Uno de los puntos más destacados de la aplicación es que permite trabajar realmente con diagramas Pert. Otras herramientas analizadas, como Microsoft Project o Super-Project confunden el término, llamando Diagrama Pert a lo que realmente es un Diagrama Roy. Esta herramienta le deja al usuario la posibilidad de seleccionar el tipo de diagrama a utilizar, incluso combinarlos.

Se trata de una herramienta realmente potente y profesional que permite gestionar de forma sencilla grandes proyectos. Los gráficos e informes que genera son sumamente intuitivos a la vez que precisos. Permite la gestión de múltiples proyectos, con un conjunto común de recursos. Destaca también por sus herramientas de análisis, orientadas tanto a tiempo como recursos y costes. Permite identificar rápidamente una serie de aspectos relativos al estado del proyecto como la cantidad de recursos que se necesitan para finalizar el proyecto a tiempo o cuál sería el plazo si sólo se usaran los recursos disponibles sin añadir nuevos. Esta herramienta puede ser complementada con otra adicional, Predict, destinada a realizar análisis más potentes del proyecto.

Su principal punto débil es que no dispone de comunicación del plan por medio de correo electrónico ni posibilidad de publicación de la información en formato de páginas Web. Tampoco dispone de versión en castellano.



8.1.6.4. Conclusiones de Microsoft Project

Sin duda es la herramienta de planificación más difundida entre todo tipo de público. Mantiene desde sus primeras versiones un modo de trabajo sencillo e intuitivo para el usuario. Esta herramienta permite la planificación de proyectos incluso a personas no familiarizadas con la gestión de proyectos.

Independientemente de la facilidad de manejo, el punto fuerte de este programa es su integración con la familia de aplicaciones Microsoft Office. Ello permite de forma sencilla insertar un diagrama Gantt dentro de un documento de oferta que se esté realizando con Word de la misma forma que se insertaría otro tipo de objeto, labor que no es tan sencilla ni evidente con otros programas de la comparativa. También es de destacar la utilización de iconos estándar de Microsoft.

En cuanto a su precio, este se encuentra en niveles muy competitivos.

Las vistas que integra el programa son clásicas en este tipo de aplicaciones: calendario, diagrama Gantt, diagrama Pert, hoja de recursos y otras vistas de información mostrada en tablas. Al igual que en las otras aplicaciones, el diagrama Gantt se actualiza automáticamente para reflejar cualquier cambio en la información.

Microsoft Project incorpora una serie de mejoras notables. Permite dividir tareas, trabajar con análisis probabilístico, mejora el enlace entre otros proyectos, posibilita la publicación de información del proyecto en la Web, mejora los informes, la gestión de la impresión y todo lo relacionado con la asignación de recursos, incluido el algoritmo para realizar la nivelación.

Como puntos débiles de Microsoft Project destacan la representación del diagrama Pert, que continúa siendo poco clara. El punto más criticable del programa es su poca capacidad para la representación gráfica, siendo el más pobre, en este sentido, de los analizados en la comparativa.

8.1.6.5. Conclusiones de Primavera Project Planner P3

Probablemente, el producto Primavera Project Planner (P3) es la herramienta más completa de gestión de proyectos en el mercado. Ahora bien, esa potencia se logra a costa de una dificultad de manejo superior al resto de los programas, incluso en aspectos donde la potencia y la facilidad de manejo no tendrían por qué estar reñidos.



Primavera System dispone de otros productos más sencillos como SureTrack, más similares a las herramientas comparadas en este trabajo. Sin embargo se analiza Primavera Project Planner, en una escala superior al resto de herramientas, para presentarle al lector un abanico más amplio donde pueda elegir para cubrir sus necesidades. De hecho, el precio de este producto se dispara respecto al precio de los otros analizados.

P3 permite la gestión de múltiples proyectos de gran tamaño y la creación de grupos de proyectos. Dispone de herramientas para realizar planificaciones y de nivelaciones avanzadas que pueden realizarse de forma manual o automática. Todo ello, dentro de un entorno multiusuario, donde cada participante puede tener acceso a todo el proyecto o sólo a las partes deseadas mediante las capas. La comunicación de los planes entre los diferentes usuarios se realiza mediante correo electrónico o a través de páginas Web. Esta herramienta dispone de todas las características de gestión de proyectos que se puedan necesitar, por complicado que sea el proyecto. La herramienta, aunque puede ser adquirida por separado, se encuentra incluida dentro de una suite denominada “Concentric Project Management” que además de P3 integra un módulo para gestión de contratos de proyectos, Expedition, y una herramienta de seguimiento y control de proyectos, Sure Track Project Manager. Además, esta suite permite la integración con los sistemas ERP más utilizados en las empresas, como SAP, Oracle, Baan y People Soft.

La versión P3 tiene una serie de mejoras como son la publicación de páginas Web, las presentaciones gráficas, los informes, las capacidades para gestión de proyectos y el manejo de la aplicación.

La aplicación dispone de una opción en la que permite seleccionar el idioma en el que se desea trabajar, entre otros el castellano. Los informes, calendarios, etc. aparecerán en el idioma especificado, sin embargo, no puede decirse que exista realmente una versión en castellano de la aplicación, pues las barras de menús y los campos seguirán apareciendo en inglés.

8.1.6.6. Conclusiones generales del análisis comparativo de las herramientas

Se ha procedido al análisis de cinco de las herramientas más utilizadas en planificación de proyectos: Microsoft Project, CA Super Project, Micro Planner Manager, B-kim Project Monitor Primavera Project Planner 3.0.



Existen también otras herramientas de planificación en el mercado, entre las que podríamos citar TurboProject, Time Line, Project Scheduler, Milestones y AutoPlan.

Del estudio realizado sobre las herramientas se observa una serie de características comunes que les confieren la categoría de herramientas de planificación pero también tienen sus propias características diferenciadoras.

No todas ellas están dirigidas hacia el mismo grupo de usuarios. Mientras que Microsoft Project está especialmente indicado para el gran público, otras como Primavera Project Planner se enfocan hacia un grupo de usuarios más profesional.

Todas las herramientas disponen de interfaz gráfica de usuario y permiten la gestión de múltiples proyectos en entornos multiusuario. Como característica común todas ellas permiten la integración de los datos en mayor o menor medida con otras aplicaciones. Como en casi todas las comparativas de este tipo, no existe un claro ganador. La decisión final de compra dependerá en gran medida de las características del usuario final, la utilización prevista y el desembolso económico deseado.

Si se busca una herramienta con la que iniciarse en el mundo de la planificación de proyectos se recomienda Microsoft Project o CA Super-Project. Si las necesidades van más allá de lo común y necesita llevar el control de grandes proyectos, la recomendación es la utilización de Micro Planner Mannager y si realmente se necesita una herramienta profesional con la que ser capaz de abordar cualquier tipo de proyecto en grandes organizaciones y que transmita la máxima confianza sobre los cálculos que realice, sin duda la mejor elección es Primavera Project Planner.



Característica	MS-Project	CA Super-Project	Micro Planner	B-KIN Project	Primavera P3
Plataformas	Win y Mac	Win, Sun, Hp y Vax	Win, Mac, Sun, Hp, Vax	Win	Win
Versión en Castellano	Si	Si	No	Si	No
Actividades en las fechas	No	No	Si	No	No
Compatibilidad con formato MPX	Si	Si	Si	Si	Si
Posibilidad exportar DXF	No	No	NO	No	Si
Correo electrónico	Si	No	No	Si	Si
Publicación de datos en Web	Si	No	No	Si	Si
Combinar diferentes unidades en el mismo proyecto	Si	Si	Si	Si	No
Representación de meses	No	Si	No	Si	Si
Número de niveles para el WBS	65.535	36	220		N/D
Distinción tipos recursos	No	Si	Si	Si	Si
División de tareas	Si	No	Si	Si	Si

Tabla 8.1- Tabla Comparativa de las Herramientas

8.1.6.7. Conclusiones del análisis comparativo entre Microsoft Project y Primavera

Una de las ventajas más importantes que posee Primavera es la gran cantidad de informes que se pueden obtener de la programación. Aunque limita en parte los datos que pueden ser desplegados y la forma, pero los calcula la misma aplicación, a diferencia de Microsoft Project con su opción de exportar datos a Excel, que sólo entrega la base de la programación y el usuario es el que debe realizar todos los cálculos anexos y cambiar los formatos.

Otra de las ventajas de Primavera es la gran cantidad de gráficos y tablas que posee lo que por otro lado complica la elección de cuáles son los más adecuados para presentar.

Microsoft Project puede guardar mayor número de líneas base y acumular en memoria el historial de todas ellas.

Primavera muestra las curvas de recurso y coste junto a la programación de barras, lo que permite realizar una nivelación manual más efectiva de los recursos.

Primavera calcula las nuevas fechas tempranas y tardías de acuerdo a los criterios ingresados por pantalla de coste y trabajo real.



En cuanto al ingreso de datos por pantalla a la aplicación, resulta el claro ganador Microsoft Project con un entorno e interfaz más amigable e intuitivo. Se trata de un entorno Office, por lo que la adaptación al entorno será menor que en Primavera, ya que Microsoft Project es muy similar a cualquier otra aplicación del paquete Office con las que seguro se está más familiarizados. El disponer de gran cantidad de asistentes y etiquetas inteligentes también facilita mucho el trabajo, así como la integración con Microsoft Office.

Otro aspecto en el que destaca Microsoft Project es en las operaciones de copiar y pegar elementos de la aplicación, ya que en Microsoft es totalmente compatible con las opciones Ctrl+C y Ctrl+V y se mantiene a lo largo de las distintas pantallas del Project. En Primavera sin embargo es una labor más tediosa y no tan inmediata.

En uno de los aspectos en los que Microsoft Project es realmente bueno es en la programación sin recursos, donde lo hace de una manera muy eficiente siendo superior a Primavera debido a la sencillez, ya que Primavera es mucho más complejo y con muchas más opciones configurables.

Otra característica a comentar es el “Earned Value”, algo fundamental en la gestión de un proyecto y en el que Primavera sale claramente vencedor al realizar un cálculo, gestión y parametrización muy eficiente, mientras que en este aspecto en Microsoft Project se detecta una de sus carencias, ya que para calcular el earned value, Microsoft Project necesita Excel.

Debido a que Primavera es especialmente potente en la actualización de recursos y costes, es éste otro punto en los que resulta claramente ganador Primavera, ya que Project se limita a una gestión mas limitada y solo es eficiente si vamos a asignar duraciones y personas a las actividades, sin incluir costes (también necesita de Excel Microsoft Project para realizar esto).

En cuanto a la creación de WBS (Work breakdown Structure), Primavera vuelve a destacar por gestionarlo de una manera muy eficiente, permitiendo el direccionamiento de todos los esfuerzos del proyecto, usando el enfoque divide y vencerás, produciendo tareas de bajo nivel e incluyendo: tareas de desarrollo, tareas gerenciales y administrativas y tareas de soporte. Microsoft Project sólo permite una estructura de descomposición del trabajo bastante más limitada.



En la generación de informes de control del proyecto, también resulta Primavera ganador ya que permite un mayor control en cuanto a calidad y detalle, si bien en esta característica no resulta tan abrumadora respecto a su oponente.

En cuanto a los filtros para buscar, clasificar información, tareas, recursos los dos productos lo hacen de una manera bastante efectiva, si bien resulta ganador en este aspecto Primavera debido a una mayor parametrización.

Una característica en la que resultan igualados los programas es en la nivelación de recursos ya que los dos lo hacen de una manera eficiente.

Tampoco hay diferencias en el manejo de multiproyectos ya que los dos lo gestionan de una manera muy eficiente, debido a la facilidad de importar y exportar proyectos en diferentes entornos y comunicación Web.

En el manejo de costes es donde vuelve a ser infinitamente superior Primavera a Microsoft, y de aquí que sea elegido por grandes empresas frente a Project que encaja más con un público más familiar o para proyectos de menor tamaño.

Y como última característica destacar la incorporación de herramientas con poca utilidad, que es donde Primavera resulta perdedor y no es por otro motivo más que como es una aplicación tan grande, parametrizable y engloba tantos aspectos de un proyecto hay opciones, herramientas que realmente no haría falta incorporar. En esto Project está bastante más optimizado.

De la valoración de todos estos aspectos, se puede llegar a la conclusión de que Microsoft Project es una herramienta general de gestión de proyecto mientras que Primavera es una herramienta corporativa de gestión de proyecto, lo cual también influye en el precio del producto y su ámbito de aplicación. Si sólo se va a emplear duración y personas asignadas a una actividad (omisión de recursos y costes) es más conveniente Microsoft Project, pues su formato permite un rápido manejo de los datos. En cambio si la elección es manejo de costes y un detallamiento superior de recursos y actualización periódica del flujo de caja del proyecto, Primavera es más adecuada.



8.2 Líneas Futuras

La Gestión de Proyectos siempre ha estado en continua evolución y actualmente está más viva que nunca, teniendo por delante un futuro prometedor donde la innovación jugará un papel decisivo, por tanto, existe un amplio abanico de líneas futuras.

La mayoría de las innovaciones, especialmente las de mayor éxito, son el resultado de una búsqueda consciente y deliberada de oportunidades de innovación que sólo se encuentran en ciertas situaciones. Se debe pues buscar estas oportunidades en el área de Gestión de Proyectos, lo cual llevará al éxito de todo tipo de proyectos y a la excelencia de las organizaciones. Se pueden dedicar esfuerzos en la investigación de nuevas técnicas, herramientas de gestión, metodologías, prácticas y modelos.

Como líneas futuras de investigación, se puede apostar por diseñar una herramienta de entorno colaborativo que siga las pautas marcadas por los principales modelos y estándares de referencia propuestos en el presente trabajo, consiguiendo así aunar las sinergias en materia de gestión de proyectos, las mejores prácticas en materia de prestación de servicios de TI, outsourcing tecnológico o desarrollo e implantación de productos software.

Como se ha podido observar en el estudio comparativo de las herramientas presentadas, cada una de ellas tiene sus ventajas y sus inconvenientes. Si se desarrollara una propietaria, se podrían unificar todas las mejores prácticas de referencia y contar así con una sólida base de partida para otra línea de investigación que propongo, esta línea consistiría en realizar un estudio inicial de indicadores en una determinada compañía, posteriormente implantar una oficina de gestión de proyectos, y validar de nuevo el cuadro de gestión integral, analizando y evaluando lo aportado por este órgano formal de gestión. Por ejemplo, se podrían aplicar metodologías estadísticas para valorar los éxitos o fracasos, realizar un análisis de las causas que originan esos resultados, los problemas detectados, los factores restrictivos, las oportunidades de mejora, etc., así como realizar una comparativa de la situación actual de la gestión de proyectos.

Otra de las propuestas como líneas futuras, bien podrían ser evaluar el impacto de la implantación de una oficina de gestión de proyectos en términos de calidad y seguridad de la información y la cooperación o dificultades que pudieran crearse con los departamentos o áreas encargadas de estas materias en las organizaciones piloto.



En la actualidad, existen adecuados y suficientes estándares y modelos para soportar las responsabilidades de definición y mejora de procesos software, sin embargo:

- Con respecto a la responsabilidad de control de procesos no se tiene un claro soporte desde la perspectiva de estándares y aunque está cubierta intrínsecamente por algunas áreas específicas de modelos de referencia (como el CMMI ó ISO/IEC 12207), estos elementos no son fáciles de visualizar y encajar para la responsabilidad de control de procesos.
- Por lo general las mediciones se realizan sobre productos pero a nivel de medición de procesos hay muy poco.

Por tanto, sería importante profundizar en estas responsabilidades, puesto que el control y la medición del proceso software son actividades neurálgicas para el éxito de la gestión de procesos software.

Otras posibles líneas de investigación podrían ir encaminadas hacia el complejo concepto del factor humano, con el fin de obtener técnicas de estimación más fiables y realizar una adecuada gestión de los recursos humanos.

De los temas analizados en el presente proyecto fin de carrera, dado la importancia de cada uno de ellos, podrían partir nuevas iniciativas de proyectos, simplemente centrando el estudio en algún nivel de gestión, o en la valoración exhaustiva de alguno de los estándares, metodologías o modelos nombrados. También se debería profundizar en las Oficinas de Gestión de Proyectos, pues actualmente la información disponible es bastante escasa.



[Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco]



9 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Página oficial de Métrica V3:
<http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>
- [2] Pagina enciclopédica para definiciones:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>
- [3] " *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*". Steve McConnell. Mc Graw Hill.1997
- [4] Página del departamento de Ingeniería del Software de la Universidad Politécnica de Madrid.
<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/gproyectos.htm>
- [5] "INGENIERIA DEL SOFTWARE", Sommerville, Ian (2002) Madrid: Pearson Educación.
- [6] Ramiro Concepción Suárez: Metodología de gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas según ISO 10006 (2007).
- [7] Enciclopedia y Biblioteca Virtual de las Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas
<http://www.eumed.net/libros/2006b/voz/1c.htm>
- [8] Artículo publicado por la empresa Deloitte S.L que ofrece Servicios de auditoria, consultoría y asesoramiento fiscal.
<http://www.deloitte.com/dtt/article/0,1002,cid%253D169521,00.html>
- [9] Publicaciones oficiales de CMMI. SEI
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
- [10] Gestión de Recursos Humanos en Proyectos Informáticos. Universidad de Castilla La Mancha.
- [11] Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos: (Guía del PMBOK): Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004. Project Management Institute (Drexel Hill).
- [12] Gonzalo C. A: Gestión del Proceso Software. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid (España), 2002.



- [13] McConnell, S: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. McGraw-Hill. Madrid (España), 1997
- [14] Guía para la gestión de calidad de los procesos en los servicios sociales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 2005.
- [15] BERNSTEIN, Sally (2000). Project offices in practice. Project Management Journal.
- [16] The Multi-Project PMO: A Global Analysis of the Current State of Practice. Brian Hobbs.
- [17] Advanced Project Portfolio Management and the Pmo: Multiplying ROI at Warp Speed. Autor Gerald I. Kendall, Steven C. Rollins.
- [18] Proyecto Fin Carrera. "Gestión de la eficiencia en el área de tecnologías de la información y comunicaciones". Herraiz López, Arántzazu.
- [19] Artículo: "Metodologías Ágiles en el Desarrollo del Software". José H. Canós, Patricio Letelier, M^a Carmen Penedés. Universidad Politécnica de Valencia.
- [20] Manifiesto Ágil: <http://www.agilemanifesto.org/>
- [21] Larman, C.: "Agile and Iterative Development. A Manager's Guide". Addison-Wesley, 2003.
- [22] Piattini, M., Calvo-Manzano, J.A., Cervera, J., Fernández, L., "Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión". RA-MA, 1996
- [23] Barry Boehm, Chris Abts. "Software Development Cost Estimation Approaches – A Survey".
- [24] Craig Letavec, The Program Management Office, Editorial J. Ross Publishing, 2006
- [25] Antonio de Amescua, Juan Lloréns, Ángel García: SPICE: Un marco para la evaluación de procesos software. Universidad Carlos III de Madrid.
- [26] Documentación curso "IT GOVERNANCE", CEIM Plan Intersectorial 08-09 Formación continua. <http://www.sunion-gesfor.com/>
- [27] Documentación curso "ITIL v3", CEIM Plan Intersectorial 08-09 Formación continua. <http://www.sunion-gesfor.com/>
- [28] Documentación curso "Gestión de Proyectos", CEIM Plan Intersectorial 08-09 Formación continua. <http://www.sunion-gesfor.com/>



- [29] Documentación curso “Gestión Avanzada de Proyectos”, CEIM Plan Intersectorial 08-09 Formación continua. <http://www.sunion-gesfor.com/>
- [30] Documentación oficial ITIL v2, ITIL v3.
- [31] Documentación oficial ISO (normas ISO 9000, ISO 20000, ISO 27000) <http://www.iso.org>
- [32] Documentación oficial COBIT 4.0 / 4.1 <http://www.isaca.org/cobit/>
- [33] IT Governance Global Status Report 2008. <http://www.isaca.org/>
- [34] Documentación oficial PRINCE2 <http://www.prince2.com/>
- [35] Norma UNE 66175:2003. Sistemas de Gestión de la Calidad. Guía para la Implantación de Sistema de Indicadores.
- [36] Portfolio, Programme and Project Management Maturity Modelo, OGC.
- [37] Proyecto Fin de Carrera “Herramientas de Planificación y Gestión de Proyectos”. Francisco Javier Castro Martínez.
- [38] Organizational Project Management Maturity Model (Documentación oficial OPM3), PMI.
- [39] Miguel, A de y Piattini, M (1997): "Fundamentos y modelos de bases de datos". Ed. RA-MA.
- [40] Antonio de Amescua, J. Cuadrado, J. García, L. García y otros: "Análisis y Diseño Estructurado y Orientado a Objetos de Sistemas Informáticos". Editorial Mc Graw Hill, 2003.